

COMUNE DI CODIGORO

OGGETTO DELL'INTERVENTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO
PARCO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI CODIGORO - APEA DI POMPOSA –
PONTE QUAGLIOTTO IN AREA EX DISCARICA ESAUSTA DI CAPRILE
NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA POR FESR 2007-2013
OBIETTIVO COMPETITIVITA' ED OCCUPAZIONE- REGIONE EMILIA ROMAGNA**

ZONA DI INTERVENTO

LOCALITA' MONTICELLI - CAPRILE (FE)

COMMITTENTE

SIPRO S.p.A. Viale IV Novembre, 9 Ferrara

AUTORIZZAZIONE UNICA

 UFFICIO TECNICO COOPERATIVO Via Gulinelli 11 – 44100 Ferrara Tel. (0532) 55111 – Fax 56093 www.uteco.it - e-mail: uteco@uteco.it		PROJECT MANAGER Arch. Pietro Pigozzi		APPROVATO
		DIRETTORE TECNICO Arch. Pietro Pigozzi		
		GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Livia Burini Geol. Elena Bonora		
 Sinergo Spa Via Ca' Bembo 152 30030 - Maerne di Martellago Venezia - Italy tel 041.3642511 fax 041.640481 www.sinergospa.com info@sinergospa.com		DIRETTORE TECNICO Ing. Arch. Alessandro Checchin		VERIFICATO
		GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Alessio Martignon Ing. Giovanni Ruggeri Geom. Enrico Cossalter P.I. Riccardo Crivellari		
STATO		STATO DI PROGETTO		
CODIFICA CSA 01		TITOLO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO (parte tecnica)		
DATA CONSEGNA	AGGIORNAMENTO	DATA	MOTIVAZIONE	
12/04/11	00	12/04/11	PRIMA EMISSIONE	

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

INDICE

1. OGGETTO E MODALITA' DELL'APPALTO	6
1.1. Oggetto Dell'appalto	6
1.2. Definizioni.....	6
1.3. Normative Applicabili.....	7
2. ABBREVIAZIONI.....	13
3. DESCRIZIONE DEI LAVORI.....	14
4. GARANZIE	15
5. SPECIFICHE TECNICHE	17
5.1. Premessa	17
5.2. Allestimento di cantiere	17
5.3. Scavi e movimenti di terra.....	18
5.4. Strutture e carpenterie Quadri elettrici di B.T.	18
5.4.1. Quadro secondario di distribuzione (forma 1 e forma 2).....	18
5.4.1.1. Norme di accettazione	18
5.4.1.2. Norme di esecuzione	24
5.4.1.3. Norme di collaudo	24
5.4.2. Quadri di distribuzione a cassetta	25
5.4.2.1. Norme di accettazione	25
5.4.2.2. Norme di esecuzione	28
5.4.2.3. Norme di collaudo	29
5.4.3. Quadretti in poliestere per automazione e distribuzione IP65 min.....	30
5.4.3.1. Norme di accettazione	30
5.4.3.2. Norme di esecuzione	30
5.4.3.3. Norme di collaudo	30
5.5. Dispositivi di manovra e protezione BT	30
5.5.1. Interruttore BT modulare automatico magnetotermico e/o magnetico.....	30
5.5.1.1. Norme di accettazione	30
5.5.1.2. Norme di esecuzione	32
5.5.1.3. Norme di collaudo	32
5.5.2. Interruttore BT modulare automatico magnetotermico differenziale	33
5.5.2.1. Norme di accettazione	33
5.5.2.2. Norme di esecuzione	34
5.5.2.3. Norme di collaudo	35
5.5.3. Interruttore BT modulare non automatico	36
5.5.3.1. Norme di accettazione	36
5.5.3.2. Norme di esecuzione	36
5.5.3.3. Norme di collaudo	37
5.5.4. Interruttore BT scatolato automatico selettivo (categoria B) – Sganciatore elettronico	37
5.5.4.1. Norme di accettazione	37
5.5.4.2. Norme di esecuzione	39
5.5.4.3. Norme di collaudo	39
5.6. STRUMENTI DI MISURA BT	41
5.6.1. Strumento di misura digitale.....	41
5.6.1.1. Norme di accettazione	41
5.6.1.2. Norme di esecuzione	45
5.6.1.3. Norme di collaudo	45
5.6.2. Contatore elettrico per energia attiva o reattiva	46
5.6.2.1. Norme di accettazione	46
5.6.2.2. Norme di esecuzione	48
5.6.2.3. Norme di collaudo	48
5.7. Quadri elettrici di MT e dispositivi di manovra e protezione	49

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.7.1. Scomparto MT normalizzato, isolato in aria, di tipo prefabbricato, protetto, sezionamento isolato in SF6	49
5.7.1.1. Norme di accettazione	49
5.7.1.2. Norme di esecuzione	52
5.7.1.3. Norme di collaudo	52
5.7.2. Relè di protezione in MT (distribuzione)	53
5.7.2.1. Norme di accettazione	53
5.7.2.2. Norme di esecuzione	56
5.7.2.3. Norme di collaudo	56
5.8. CAVI MT	56
5.8.1. Terminale unipolare per cavo MT, in gomma siliconica	56
5.8.1.1. Norme di accettazione	56
5.8.1.2. Norme di esecuzione	56
5.8.1.3. Norme di collaudo	57
5.8.2. Cavo MT per distribuzione di energia con isolamento G7	57
5.8.2.1. Norme di accettazione	57
5.8.2.2. Norme di installazione	59
5.8.2.3. Norme di collaudo	59
5.9. Cavi BT	60
5.9.1. Cavo BT per distribuzione di energia e/o segnalamento-comando	60
5.9.1.1. Norme di accettazione	60
5.9.1.2. Norme di esecuzione	63
5.9.1.3. Norme di collaudo	63
5.10. CAVI SPECIALI	64
5.10.1. Cavo per impianti di sicurezza, civili, industriali/elettronici e microfonici	64
5.10.1.1. Norme di accettazione	64
5.10.1.2. Norme di esecuzione	65
5.10.1.3. Norme di collaudo	66
5.10.2. Cavo per impianti telefonici	66
5.10.2.1. Norme di accettazione	66
5.10.2.2. Norme di esecuzione	67
5.10.2.3. Norme di collaudo	67
5.10.3. Cavo coassiale	67
5.10.3.1. Norme di accettazione	67
5.10.3.2. Norme di esecuzione	69
5.10.3.3. Norme di collaudo	69
5.10.4. Fibra ottica	70
5.11. Trasformatori	71
5.11.1. TRASFORMATORE MT/BT IN RESINA	71
5.12. Tubazioni, pozzetti e cassette di contenimento e derivazione	76
5.12.1. Tubo protettivo rigido in materiale isolante	76
5.12.1.1. Norme di accettazione	76
5.12.1.2. Norme di esecuzione	77
5.12.1.3. Norme di collaudo	78
5.12.2. Tubo protettivo flessibile in materiale isolante per distribuzione elettrica interrata (cavidotto)	78
5.12.2.1. Norme di accettazione	78
5.12.2.2. Norme di esecuzione	79
5.12.2.3. Norme di collaudo	80
5.12.3. Pozzetto in calcestruzzo armato e chiusino per distribuzione elettrica interrata	80
5.12.3.1. Norme di accettazione	80
5.12.3.2. Norme di esecuzione	81
5.12.4. Cassetta di derivazione/distribuzione da esterno in materiale isolante, IP55 min	81
5.12.4.1. Norme di accettazione	81
5.12.4.2. Norme di esecuzione	82
5.12.4.3. Norme di esecuzione	82
5.13. Elementi di impianto	82
5.13.1. Apparecchiatura componibile di comando – Uso civile-terziario	82
5.13.1.1. Norme di accettazione	82
5.13.1.2. Norme di esecuzione	84
5.13.1.3. Norme di collaudo	84

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.13.2. Interruttore crepuscolare	85
5.13.2.1. Norme di accettazione	85
5.13.2.2. Norme di esecuzione	86
5.13.2.3. Norme di collaudo	86
5.13.3. Prese a spina da esterno – Uso civile-terziario	86
5.13.3.1. Norme di accettazione	86
5.13.3.2. Norme di esecuzione	87
5.13.3.3. Norme di collaudo	87
5.13.4. Componentistica generale in bassa tensione protetta – Uso industriale	87
5.13.4.1. Norme di accettazione	87
5.13.4.2. Norme di esecuzione	88
5.13.4.3. Norme di collaudo	88
5.14. SISTEMI DI CANALIZZAZIONE	89
5.14.1. Canalizzazione in metallo	89
5.14.1.1. Norme di accettazione	89
5.14.1.2. Norme di esecuzione	90
5.14.1.3. Norme di collaudo	91
5.15. Impianto di illuminazione interna	91
5.15.1. Plafoniera stagna IP55 min	91
5.15.1.1. Norme di accettazione	91
5.15.1.2. Norme di esecuzione	93
5.15.1.3. Norme di collaudo	94
5.16. Impianto di terra, di equipotenzializzazione e di protezione dalle sovratensioni	95
5.16.1. Dispersore a croce – Dispersore a “T”	95
5.16.1.1. Norme di accettazione	95
5.16.1.2. Norme di esecuzione	95
5.16.1.3. Norme di collaudo	96
5.16.2. Dispersore a piastra	96
5.16.2.1. Norme di accettazione	96
5.16.2.2. Norme di esecuzione	97
5.16.2.3. Norme di collaudo	97
5.16.3. Collegamento equipotenziale con conduttore N07V-K	98
5.16.3.1. Norme di accettazione	98
5.16.3.2. Norme di esecuzione	99
5.16.3.3. Norme di collaudo	99
5.16.4. Nodo di equipotenzializzazione	99
5.16.4.1. Norme di accettazione	99
5.16.4.2. Norme di esecuzione	102
5.16.4.3. Norme di collaudo	102
5.16.5. Materiali e componenti per impianti di terra	103
5.16.5.1. Norme di accettazione	103
5.16.5.2. Norme di esecuzione	103
5.16.5.3. Norme di collaudo	103
5.16.6. Scaricatore BT unipolare per protezione impianti da sovratensioni, Umax 280V-50 Hz, Ish (4/10) 65 kA	104
5.16.6.1. Norme di accettazione	104
5.16.6.2. Norme di esecuzione	104
5.16.6.3. Norme di collaudo	105
5.16.7. Scaricatore BT per protezione impianti da sovratensione anche con scariche dirette	105
5.16.7.1. Norme di accettazione	105
5.16.7.2. Norme di esecuzione	106
5.16.7.3. Norme di collaudo	107

6. FORNITURA E MATERIALI – IMPIANTI ELETTRICI..... 108

6.1. Cabina prefabbricata	108
6.1.1. Descrizione	108
6.1.1.1. Carichi di Progetto	108
6.1.1.2. Pareti	109
6.1.1.3. Pavimento	109
6.1.1.4. Copertura	109

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01

U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.

6.1.1.5. Sistema di Ventilazione	109
6.1.1.6. Fondazione	109
6.1.1.7. Finiture	110
6.1.1.8. Montaggio	110
6.1.2. Impianto di messa a terra esterno alla cabina	110
6.1.3. Scomparto MT arrivo ENEL CEI 0-16 – Protezioni 50-51-50N-51N	110
6.1.3.1. Dati elettrici	111
6.1.3.2. Dati dimensionali	111
6.1.3.3. Sbarra di terra del quadro	112
6.1.3.4. Interruttori di media tensione	112
6.1.4. Collegamento scomparto MT arrivo enel a locale consegna ENEL	113
6.1.5. Terminali MT per collegamento scomparto MT arrivo enel e locale consegna ENEL	114
6.1.6. Impianto di illuminazione e f.m. interno cabina consegna ENEL	114
6.1.7. Impianto di terra interno alla cabina di consegna ENEL	115
6.1.8. Accessori di cabina (guanti, pedana, cartelli, UPS)	115
6.2. Quadri elettrici	115
6.2.1. Quadro generale B.T. parallelo tipo Power Center ed interfaccia rete CEI 0-16	115
6.2.1.1. Caratteristiche specifiche	116
6.2.2. Relè di protezione di interfaccia	116
6.3. Moduli fotovoltaici	117
6.4. Inverter	118
6.5. Contatore GSE - UTF con TA e TV	118
6.6. Struttura di sostegno moduli	118
7. FORNITURA E MATERIALI – IMPIANTI SPECIALI.....	119
7.1. Impianto antintrusione	119
7.2. Impianto di videosorveglianza	120
7.3. Impianto supervisione e stazione PC	121
7.3.1. Funzionalità generali del sistema	122
7.3.2. Supervisione inverter/pannelli	124
8. QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI-MODO DI ESECUZIONE DI OGNI	
CATEGORIA DI LAVORO-ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	125
8.1. Materiali in genere	125
8.2. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie	125
8.3. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	126
8.4. Elementi di laterizio e calcestruzzo	127
8.5. Armature per calcestruzzo MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	127
8.6. Prodotti a base di legno	128
8.7. Materiali per asfaltatura e massicciate stradali	129
8.8. Materiali per fondazioni stradali in stabilizzato	129
8.9. Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio	131
8.10. Pozzetti in c.l.s.	131
8.11. Canalette in conglomerato cementizio	131
8.12. Coperchi in ghisa sferoidale per pozzetti in c.l.s.	132
8.13. Tubi in conglomerato cementizio semplice	132
8.14. Tubi in conglomerato cementizio autoportante	132
8.15. Demolizioni e rimozioni	134
8.16. Scavi in genere	135
8.17. Scavi di sbancamento	136
8.18. Scavi di fondazione od in trincea	136
8.19. Rilevati e rinterri	137
8.20. Opere e strutture di calcestruzzo	138
8.21. Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso	140
8.22. Strutture in acciaio	141
8.23. Sistemazione a verde e arredo	143

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

1. OGGETTO E MODALITA' DELL'APPALTO

1.1. Oggetto Dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica di distribuzione in media tensione (15.000 V) della potenza di 856,80kWp presso Caprile località Monticelli nel Comune di Codigoro (FE).

Formano oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutte le opere, la somministrazione di tutte le provviste e mezzi d'opera occorrenti, la fornitura e l'installazione di tutti gli impianti con la relativa assistenza e tutto quanto altro occorra per la realizzazione di quanto indicato nel presente capitolato e negli elaborati di progetto che ne fanno parte integrante.

L'assunzione dell'Appalto, di cui al presente Capitolato, implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali e caratteristiche tecniche che si riferiscono all'opera e al sito di installazione, la natura e le condizioni degli accessi ed in generale tutte le circostanze generali e speciali, il tutto come più ampiamente richiamato nel Capitolato, che possano avere influito sul giudizio dell'appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione alla variazione da lui offerta sul prezzo posto a base di gara.

Per il fatto stesso di presentare l'offerta, l'Appaltatore dichiara di avere preso conoscenza del luogo dove saranno svolti i lavori dei progetti delle opere strutturali e meccaniche, impiantistiche e delle opere architettoniche, di averli controllati, di concordare con i risultati e di impegnarsi, in caso di assegnazione dell'appalto, a sviluppare in coerenza il corrispondente progetto costruttivo.

Dichiara in particolare di riconoscere il progetto stesso corretto e perfettamente eseguibile, completo in tutte le sue parti e di assumere, in caso di assegnazione, piena e totale responsabilità sia del progetto delle strutture, degli impianti e delle opere architettoniche che dell'esecuzione dell'intera opera in tutte le sue parti e componenti. Il tutto nelle forme, entità e dimensioni previste nel progetto e descritto dettagliatamente nel presente Capitolato e negli altri allegati nonché sulla base di tutti gli ordini, ulteriori precisazioni ed indicazioni, che la Direzione Lavori riterrà di avanzare in corso d'opera.

1.2. Definizioni

La Direzione dei Lavori, designata dall'Ente Committente, è l'organo attraverso il quale si svolgono i rapporti fra Appaltatore ed Ente Appaltante: ad essa competono le disposizioni per lo svolgimento dei lavori, per l'interpretazione e l'integrazione, in fase esecutiva, degli elaborati progettuali e per l'applicazione delle norme contrattuali.

Il Direttore Tecnico del Cantiere è designato dall'Appaltatore e ne è il rappresentante responsabile, sia civilmente che penalmente, della direzione delle opere e delle modalità esecutive delle stesse, della organizzazione del cantiere e delle maestranze, nonché dell'applicazione delle norme antinfortunistiche, anche in attuazione dell'art. 2087 del Codice Civile, se a ciò delegato dall'Appaltatore. Il nominativo del Direttore Tecnico di Cantiere deve essere dichiarato all'inizio dei lavori e riportato nell'apposito cartello da esporsi all'ingresso del cantiere. Egli è in particolare responsabile dell'osservanza, con riferimento alle

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

lavorazioni oggetto del presente Capitolato, delle norme antinfortunistiche vigenti ed in particolare del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'Appaltatore dovrà indicare, prima della consegna dei lavori, il nominativo di un vice Direttore Tecnico del cantiere che possa sostituire il Direttore in caso di necessità.

1.3. Normative Applicabili

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF.

Leggi e decreti

Normativa generale:

Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007

Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.

Direttiva CE n. 77 del 27-09-2001: sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità (2001/77/CE).

Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.

Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.

Decreto Legislativo del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.

Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Legge n.99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Sicurezza:

D.Lgs. 81/2008 (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Nuovo Conto Energia:

DECRETO 19-02-2007: criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Legge n. 244 del 24-12-2007 (Legge finanziaria 2008): disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato.

Decreto Attuativo 18-12-2008 - Finanziaria 2008

Norme Tecniche

CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

CEI 3-19: segni grafici per schemi - apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.

CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

CEI 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

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

CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 82-25 Edizione seconda: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI-UNEL 35023: cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 Cadute di tensione.

CEI-UNEL 35024/1: cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI-UNEL 35026: cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.

CEI EN 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione corrente.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase).

CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 61724 (CEI 82-15): rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

CEI EN 61727 (CEI 82-9): sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete.

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini

UNI 8477: energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione dell'energia raggiante ricevuta

UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

Delibere AEEG

Connessione:

Delibera ARG-elt n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.

Delibera ARG-elt n.119-08: disposizioni inerenti l'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Ritiro dedicato:

Delibera ARG-elt n. 280-07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.

Delibera ARG-elt n. 107-08: modificazioni e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 6 novembre 2007, n. 280/07, in materia di ritiro dedicato dell'energia elettrica.

Servizio di misura:

Delibera ARG-elt n. 88-07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Tariffe:

Delibera ARG-elt n. 111-06: condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Delibera ARG-elt n.156-07: approvazione del Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del decreto legge 18 giugno 2007, n. 73/07. Allegato A TIV Delibera ARG-elt n. 156-07: testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del Decreto Legge 18 giugno 2007 n. 73/07. Delibera ARGelt n. 171-08: definizione per l'anno 2009 del corrispettivo di gradualità per fasce applicato all'energia elettrica prelevata dai punti di prelievo in bassa tensione diversi dall'illuminazione pubblica, non trattati monorari e serviti in maggior tutela o nel mercato libero. Delibera ARG-elt n. 348-07: testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

Delibera ARG-elt n. 349-07: prezzi di commercializzazione nella vendita di energia elettrica (PCV) nell'ambito del servizio di maggior tutela e conseguente la remunerazione agli esercenti la maggior tutela. Modificazioni della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 27 giugno 2007 n. 156/07 (TIV).

Delibera ARG-elt n. 353-07: aggiornamento delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali del sistema elettrico, di ulteriori componenti e disposizioni alla Cassa conguaglio per il settore elettrico.

Delibera ARG-elt n. 203-09: aggiornamento per l'anno 2010 delle tariffe per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica e delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione. Modificazioni dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità n. 348/07.

Delibera ARG-elt n. 205-09: aggiornamento per il primo trimestre gennaio - marzo 2010 delle condizioni economiche del servizio di vendita di Maggior Tutela e modifiche al TIV.

Delibera ARG-com n. 211-09: aggiornamento per il trimestre gennaio - marzo 2010 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas e modificazioni dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 29 dicembre 2007, n. 348/07.

TICA:

Delibera ARG-elt n.90-07: attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici. Delibera ARG-elt n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA).

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Delibera ARG-elt n. 161-08: modificazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.

Delibera ARG-elt n. 179-08: modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.

TISP:

Delibera ARG-elt n. 188-05: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 (deliberazione n. 188/05).

Delibera ARG-elt n. 260-06: modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

Delibera ARG-elt n. 74-08 TISP: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP).

Delibera ARG-elt n. 184-08: disposizioni transitorie in materia di scambio sul posto di energia elettrica.

Delibera ARG-elt n.1-09: attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto. Delibera ARG-elt n. 186-09: modifiche delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto derivanti dall'applicazione della legge n. 99/09.

TEP:

Delibera EEN 3/08: aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

Prezzi minimi:

Prezzi minimi garantiti per l'anno 2010: aggiornamento dei prezzi minimi garantiti per l'anno 2010.

Agenzia delle Entrate

Circolare n. 46/E del 19/07/2007: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

Circolare n. 66 del 06/12/2007: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.

Circolare n. 38/E del 11/04/2008: articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 - Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.

Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008: istanza di Interpello- Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.

Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008: istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008: trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009: istanza di interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - Gestore dei Servizi Elettrici, SPA -Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.

Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009: interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA - art.9 , DM 2 febbraio 2007.

Circolare del 06/07/2009 n. 32/E: imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.

Agenzia del Territorio

Risoluzione n. 3/2008: accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.

GSE

Guida al terzo Conto Energia, ed. 1 - gennaio 2011.

Guida agli interventi validi ai fini del riconoscimento dell'integrazione architettonica del fotovoltaico.

Guida alla richiesta degli incentivi e all'utilizzo dell'applicazione web per il fotovoltaico rev. 4 del 01/11/2009.

Accesso al portale internet GSE vers. 1.6 del 25/09/ 2009.

Regole tecniche sulla disciplina dello scambio sul posto, ed. II.

Disposizioni Tecniche di Funzionamento vers. 1.2 del 6 novembre 2009: modalità e condizioni tecnico operative per l'applicazione della convenzione di scambio sul posto.

Estratto della risoluzione della Agenzia delle Entrate: "trattamento fiscale del contributo in conto scambio di cui alla delibera AEEG n.74/2008".

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

2. ABBREVIAZIONI

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono riportate di seguito le denominazioni convenzionali abbreviate, utilizzate nel progetto (in ordine alfabetico):

AD	Azienda distributrice (di energia elettrica, e/o di gas, e/o di acqua, e/o altro)
ANSI	American National Standards Institute
BSI	British Standards Institution
CCIAA	Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CEN	The European Committee for Standardization
CENELEC	Comité Europeen de Normalisation Electrotechnique
CSA	Capitolato Speciale di Appalto
DIN	Deutsches Institut für Normung
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EN	European Norm (Norma Europea)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
IEC	International Electrotechnical Commission
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MIL	U.S. Department of Defense - Norme MIL
PU	Prezzo Unitario
SA	Stazione Appaltante / Committente
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UL	Underwriters Laboratories Inc.
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
VVF	Vigili del Fuoco

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

3. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da **3570** moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza nominale di **240Wp** installati su strutture fisse rispetto al terreno, ed avrà una potenza nominale complessiva pari a **$P_{tot} = 856,8 \text{ kWp}$** . Data la potenza nominale dell'impianto si renderà necessaria una connessione alla rete elettrica di media tensione.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica che verrà venduta al gestore della rete locale e sarà valorizzata sulla base dell'incentivo erogato dal GSE (Gestore del Sistema Elettrico).

L'area scelta per l'ubicazione della centrale fotovoltaica è stata valutata in base a sopralluoghi preliminari ed è risultata idonea per lo sviluppo dell'impianto in quanto:

- l'orientamento geografico e le caratteristiche orografiche del sito sono favorevoli, costituite da terreno regolare ed ampio, il quale consente quindi una disposizione agevole dei pannelli fotovoltaici, disposti in modo da ottenere le migliori condizioni in termini di irraggiamento solare e funzionalità;
- vi è nelle vicinanze una linea elettrica di media tensione, che permette quindi una comoda connessione ed allacciamento alla Rete Elettrica Nazionale;
- le aree non sono contraddistinte da vincoli particolari, di qualsiasi natura, così che l'impianto non pregiudicherà le attività umane e naturali esistenti e in corso di sviluppo sul territorio circostante;
- il sito in cui sorgerà l'impianto è servito da strade di accesso che ne renderanno agevole la costruzione, la gestione e la manutenzione.

L'impianto in base alla dislocazione ed alla modalità di posa dei moduli è stato suddiviso in 3 aree:

- area A) capping "discarica Nord", costituita da 2310 pannelli;
- area B) capping "discarica Est", compreso il pendio a sud della stessa, per complessivi da 504 pannelli;
- area C) "campo a sud" costituita da 756 moduli.

CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà costituito dai seguenti elementi:

1. generatore fotovoltaico composto da moduli in silicio cristallino installati su strutture ancorate a terra;
2. quadri di parallelo stringhe (QPS);
3. cavidotti di bassa tensione in corrente continua interni al sito;
4. cabina elettrica di consegna e trasformazione;
5. sistemazione della viabilità esistente accesso e servizio al sito;
6. opere di mitigazione e di potatura del verde esistente;
7. ampliamento della recinzione esistente;
8. impianto di videosorveglianza ed antintrusione;
9. sistemazione acque superficiali (fossi, drenaggi e tombini)

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

4. GARANZIE

La ditta assuntrice dei lavori da garanzia minima di 2 anni dalla data di fine lavori su tutti gli elementi di impianto installati con sostituzione tempestiva e gratuita delle componenti guaste per difetto di costruzione o per bassa qualità dei materiali impiegati.

Garanzia dei materiali e forniture in genere

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o fra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Committenza, la quale per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà. A queste condizioni e purché i materiali corrispondano ai requisiti di seguito fissati, l'Impresa è libera di provvedere i materiali ove reputerà più opportuno. I materiali potranno essere posti in opera solamente dopo essere stati accettati dalla Committenza. In correlazione a quanto prescritto nel presente Capitolato in merito alla qualità e le caratteristiche dei materiali e delle forniture in genere l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali e delle forniture da impiegarsi o che abbiano già trovato impiego. Tutte le spese di prelevamento e d'invio dei campioni ai Laboratori prove autorizzati per legge o a quelli di fiducia indicati dalla Società Appaltante compreso quello della Società Appaltante medesima, oltre le spese occorrenti per le sperimentazioni, saranno a carico dell'Impresa. Gli addetti al Laboratorio come quelli della Committenza dovranno avere libero accesso e completa possibilità di controllo in tutti i cantieri, ove avviene l'approvvigionamento, la confezione e la posa in opera dei materiali previsti in appalto. Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere eseguito in qualsiasi momento e gli addetti agli impianti, ai mezzi d'approvvigionamento o alla realizzazione dovranno agevolare le operazioni di prelievo. Per i campioni asportati dall'opera in corso d'esecuzione, l'Impresa è tenuta a provvedere a sua cura e spese, al ripristino della parte manomessa. Le prove sopradette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, sempre a spese dell'Impresa. L'esito favorevole delle prove, anche se effettuate nel cantiere, non esonera l'impresa da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere i prescritti requisiti. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di sigilli e firma della Committenza e del Responsabile del cantiere per conto dell'Impresa, al fine di garantirne l'autenticità. L'accettazione dei materiali, che normalmente è definitiva dopo che i materiali sono posti in opera, non può mai pregiudicare il diritto della Committenza di rifiutare in qualsiasi tempo, anche se già posti in opera e fino a collaudo definitivo, i materiali che non corrispondessero ai requisiti ed alle caratteristiche contrattuali. I materiali di rifiuto, come sopra detto, devono essere allontanati dal cantiere entro il termine fissato dalla Direzione Tecnica a completa cura e spese dell'Impresa. In caso d'inadempienza vi provvederà la Committenza a totale spesa dell'impresa.

Accertamenti preliminari (accettazione)

Il Committente o un suo incaricato, prima dell'inizio dei lavori, si accerterà della rispondenza delle caratteristiche dei materiali o dei prodotti proposti per l'impiego in base alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Prove sistematiche di controllo in fase esecutiva

In relazione a quanto precisato al precedente capo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a presentarsi alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e d'invio dei campioni e laboratori ufficiali indicati dalla Società, ed anche alle verifiche in sito, sulle rispondenze funzionali d'ogni prodotto dopo la sua installazione. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione previa apposizione di sigilli e firme del Committente e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente capitolato.

Qualità e caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature

Tutti i materiali, gli apparecchi e/o apparecchiature impiegate negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui vengono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alla quali possono essere sottoposte durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle d'unificazione CEIUNEL, ove queste esistono; inoltre gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana. Dovranno inoltre riportare il marchio CE e ove possibile il marchio IMQ o equivalente marchio estero.

Garanzia degli apparecchi elettrici

L'impresa è tenuta a riparare tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio. In ogni caso l'impianto elettrico sarà garantito per un periodo di 5 anni dalla data di collaudo, mentre le apparecchiature elettroniche di conversione statica dell'energia elettrica (inverter) e i moduli fotovoltaici dovranno essere garantiti per almeno 10 (dieci) anni.

Minimo rendimento dei moduli

Si richiede un certificato di garanzia del costruttore dei moduli fotovoltaici, controfirmato dall'impresa, che deve comprendere almeno le seguenti prestazioni:

- per almeno i primi 10 anni una garanzia che la potenza dichiarata nel rapporto di collaudo non sarà inferiore al 90% per singolo modulo rispetto al punto di "peak-power" in condizioni standard. Nel caso di non rispetto, l'impresa aggiudicataria, in solido con il fornitore dei moduli fotovoltaici, è tenuta alla sostituzione dei moduli fotovoltaici fino ad assicurare la potenza suddetta;
- per almeno i primi 25 anni una garanzia che la potenza dichiarata nel rapporto di collaudo non sarà inferiore all'80% per singolo modulo, con le stesse modalità di cui alla linea precedente.

Estensione della garanzia

Nell'arco del periodo di garanzia, il manifestarsi di episodi di interruzioni di esercizio, addebitabili all'impresa fornitrice, costituirà, fatti salvi altri diritti della Committenza, allungamento del periodo di garanzia minima di durata pari alla sommatoria delle interruzioni. Tale estensione avrà luogo qualora il Committente possa dimostrare di avere provveduto a tutte le operazioni di manutenzioni previste nel Manuale d'uso e manutenzione di cui al punto.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5. SPECIFICHE TECNICHE

5.1. Premessa

La presente descrizione particolareggiata delle opere, relative alla costruzione in oggetto, ha lo scopo di individuare, illustrare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento.

Essa inoltre deve intendersi comprensiva di quanto, pur non essendo specificato nella descrizione delle singole opere, né sulle tavole di progetto, risulti tuttavia necessario per dare le opere ultimate nel loro complesso.

In particolare tutte le opere e forniture si intendono comprensive, di ogni e qualsiasi onere, (materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, etc.), necessario a dare le medesime opere o forniture, complete, posate e funzionanti a perfetta regola d'arte. Tutte le lavorazioni sono da intendersi complete di tutte le opere provvisori ed accorgimenti necessari per il rispetto della Sicurezza.

Su eventuali divergenze fra le tavole di progetto e la descrizione delle opere deciderà il Direttore dei Lavori in base alle esigenze tecniche ed estetiche del lavoro. I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione, dai decreti ministeriali, dalle disposizioni vigenti in materia, dovranno inoltre conformarsi ai campioni, ai disegni o modelli indicati, e comunque preventivamente approvati dalla Direzione Lavori o dalla Committenza. Per tutti i materiali, a semplice richiesta della Direzione Lavori e del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a far eseguire prove ed analisi di laboratorio, qualora si ravvivasse questa necessità, per la loro accettazione. L'Impresa dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni contenute nelle descrizioni particolareggiate più sotto riportate, con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione seguente, valgono i particolari sui disegni e le relative prescrizioni che la Direzione Lavori darà all'atto dell'esecuzione. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte.

Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati sulla base delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

L'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le condizioni e prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e alle indicazioni che riceverà dalla Direzione Lavori ogni qualvolta se ne presenterà la necessità.

5.2. Allestimento di cantiere

L'intera area adibita a cantiere dovrà essere delimitata con adeguata e solida recinzione con l'individuazione del punto di accesso dotato di cancello carraio. Occorrerà inoltre individuare una zona di sosta automezzi e deposito materiali e installare adeguata segnaletica di cantiere con cartello indicatore con tutti i dati necessari. Allestire e mantenere in efficienza per tutta la durata del cantiere una baracca per tecnici e operai e servizio igienico aerato e riscaldato, compresi tutti gli allacciamenti ed altre opere provvisori. Nello spazio destinato a cantiere dovrà trovare spazio il locale da destinare a baracca per tecnici ed operai ed il servizio igienico. L'intervento è da considerarsi comprensivo di ogni onere derivante dalla natura del terreno e dalle caratteristiche dell'edificio su cui si interviene. A lavori ultimati si dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.3. Scavi e movimenti di terra

L'Impresa dovrà eseguire tutti gli scavi generali occorrenti per far luogo alla totalità dell'intervento.

Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino a terreno stabile e riconosciuto idoneo all'appoggio dei carichi da farvi insistere, sia da parte dell'Impresa stessa, unica responsabile della stabilità delle costruzioni appaltate, sia da parte della Direzione Lavori che dovrà approvare pure il carico unitario massimo a cui il terreno può essere sottoposto. Per le opere di fondazione sono previsti degli scavi in sezione obbligata da eseguire in qualsiasi condizione, anche in prossimità di fondazioni dei fabbricati contigui. Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà predisporre tutte le precauzioni necessarie per evitare franamenti in relazione alla natura del terreno ed alla presenza di altri manufatti con scarpe, armature, puntellamenti, etc., senza alcun diritto a maggiori compensi anche nell'eventualità che gli scavi dovessero effettuarsi fino a profondità insolite o in presenza di acqua o su terreni di anormale consistenza o contenenti vecchie murature e manufatti qualsiasi da demolirsi, o con rocce affioranti, anche parzialmente da demolire per far luogo alle fondazioni alle quote di progetto. I materiali ricavati dagli scavi dovranno essere accatastati in loco per sistemazione riporti in sito.

5.4. Strutture e carpenterie Quadri elettrici di B.T.

5.4.1. Quadro secondario di distribuzione (forma 1 e forma 2)

5.4.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

IEC 439-1

IEC 439-3

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;

CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;

CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri;

IEC 529

Saranno inoltre conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

CERTIFICAZIONI

I quadri saranno certificati da Ente qualificato relative alle prove di tipo come da norme CEI 17-13/1.

GENERALITA'

Gli scomparti BT da interno, componibili, con segregazione in forma 1 e 2, per distribuzione secondaria saranno del tipo ad armadio per montaggio a parete con accessibilità anteriore.

CARPENTERIA

La struttura del quadro sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc...) in profilati di acciaio e pannelli di chiusura (nel caso in

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

cui l'esecuzione non sia di tipo monoblocco) in lamiera ribordata avente spessore non inferiore a 10/10 mm. Sarà chiusa su ogni lato e posteriormente; i pannelli perimetrali saranno fissati a mezzo di serraggi non sporgenti.

La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura (esenti da ossidi di metalli pesanti) o rivestiti mediante sistemi di plastificazione a caldo a seconda del luogo di installazione.

CARATTERISTICHE TECNICO - FUNZIONALI

Tensione nominale di impiego:	380 V + N;
Tensione di isolamento:	660 V;
Frequenza nominale:	50 Hz;
Tensione di prova per 60 sec.	
circuiti di potenza:	2.500 V;
circuiti ausiliari:	2.000 V;
Corrente nominale di c.to c.to:	in relazione alle indicazioni di progetto;
Grado di protezione:	in relazione alle indicazioni di progetto (IP 3X o IP 4X);
Eventuale Portella Dx/Sx:	Cieca con chiusura a chiave, o trasparente con chiusura a chiave e
cristallo temperato UNI 7142;	
Esecuzione:	In relazione alle indicazioni di progetto con o senza vano cavi;
Rivestimenti meccanici:	classe 1 (uno) di reazione al fuoco;
Rivestimenti elettrici:	classe 1 (uno) di reazione al fuoco.
Componenti plastici:	autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1;
Accessori di trasporto:	quadri con altezze maggiori di 600 mm saranno dotati di appositi golfari di sollevamento a comparsa;
Temperatura assoluta:	-5 °C / +40 °C;
Valori medi temperatura:	35 °C;
Umidità relativa:	≤ 50 % con 40 °C di temperatura ambiente;
Altitudine s.l.m.:	< 2.000 m;
Possibilità di condensa:	modesta;
Atmosfera:	non inquinata.

La carpenteria sarà dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto.

Tutti i componenti elettrici di manovra / protezione / misurazione saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati con apertura destrorsa (Dx) o sinistrorsa (Sx). Questi rappresentano l'unità modulare su cui vengono dimensionati tutti i restanti elementi del quadro (strutture, portelle, pannelli ecc...). Ciascun pannello frontale, sarà predisposto di adeguata/e asola/e per consentire il passaggio delle apparecchiature.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante nonché le parti funzionali, avverrà a mezzo di viteria (es. con rondelle autograffianti), cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti.

La carpenteria del quadro dovrà permettere l'ingresso cavi di alimentazione dall'alto e/o dal basso, a mezzo di apposite piastre (sulla testata e sulla base) asportabili.

Il colore della carpenteria sarà scelto sulla base delle indicazioni di progetto.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature), fissate su specifiche traverse di sostegno.

I componenti dovranno essere facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa e indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché la pulsantaria, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare le apparecchiature di misura verranno posizionate (salvo diverse indicazioni di progetto) nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicanti il circuito/servizio di appartenenza.

Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto.

La struttura dovrà essere idonea ad ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche quali:

- apparecchiature modulari (interruttori automatici, interruttori differenziali, interruttori ed apparecchi di protezione, apparecchi per comando e funzioni ausiliarie, apparecchi di misura e controllo, ecc...);
- apparecchi per applicazioni industriali (contattori e relè termici, salvamotori, commutatori a camme, unità di comando e segnalazione, ecc...);
- apparecchiature scatolate.

Tutte le normali operazioni di gestione ed esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 17-13/1). Il quadro, salvo diverse prescrizioni progettuali, dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica del quadro, in posizione facilmente accessibile, adatta ad effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa terra e delle utenze derivate.

RISERVA

Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni, sia per quanto riguarda la disponibilità di spazio per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva di spazio di almeno il 20-25%.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito, previsti dalle indicazione progettuali.

Le sbarre (dimensionate secondo in conformità alla norma CEI 7-4) dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati e saranno fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre) che non generino, in caso di fuoco, fumi tossici.

Sia le sbarre che i supporti isolanti dovranno essere disposti in modo tale da permettere modifiche e/o ampliamenti futuri.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre saranno definiti da prove di laboratorio effettuate dal costruttore stesso.

I collegamenti tra i sistemi sbarre, nonché tra sbarre ed apparecchi di manovra e protezione dovranno essere realizzati mediante adeguati connettori/collegamenti prefabbricati in tipologia standard forniti dalla casa costruttrice.

Nel caso di montaggio delle sbarre di piatto, sarà necessario considerare un declassamento della portata delle stesse di circa il 20 % rispetto alla loro portata nominale.

Dovrà essere previsto il conduttore di protezione, in barra di rame, che dovrà essere dimensionato sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI 17-13/1, art. 7.4.3.1.7).

Ciascuna sbarra sarà contraddistinta con adeguati contrassegni autoadesivi indicante la fase.

Nel caso si adottino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi dovranno essere in cavo unipolare con tensione nominale coerente con le restanti parti attive del quadro, del tipo non propagante l'incendio.

MORSETTIERE

Tutti i conduttori dei circuiti di potenza fino a 100 A, dei circuiti ausiliari e di misura dovranno essere numerati alle estremità ed attestarsi ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze.

Salvo diversa prescrizione, la sezione minima delle morsettiere dovrà essere di 6 mmq. Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio.

La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari avverrà all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto o sistemi di distribuzione equivalenti.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i circuiti ausiliari dovranno essere realizzati con conduttori flessibili di tipo N07V-K a norme CEI 20-20, CEI 20-22 II, CEI 20-37 p.1 con sezione minima:

circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mmq;

circuiti di misura volmetrica: 1,5 mmq;

circuiti di misura amperometrici (con T.A.): 2,5 mmq.

Dovranno essere previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestinguente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori dovranno essere provviste di adatti capicorda, a spina, a forcina e/o ad occhiello, opportunamente isolati.

Ciascun conduttore sarà completo di numerazione corrispondente con quanto riportato in morsettiera nonché sullo schema funzionale del quadro.

I conduttori appartenenti a circuiti diversi quali:

- ausiliari in corrente continua;
- ausiliari in corrente alternata;
- circuiti di allarme;
- circuiti di comando;
- circuiti di segnalazione;
- altro
- dovranno essere identificabili differenziando i colori delle guaine stesse o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, comunque brevettati.

SCHEMI E DOTAZIONI STANDARD

Ciascun quadro, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi, dove saranno contenuti gli elaborati grafici relativi agli schemi elettrici funzionali e di potenza, rigorosamente aggiornati al come costruito ("as built").

Il quadro sarà inoltre completo di:

- una o più targhe, marcate in modo indelebile e poste in posizione facilmente visibile e leggibile a quadro installato, riportante Nome o marchio di fabbrica del costruttore (colui che ne assume la responsabilità), tipo, stringa di identificazione del quadro;
- targhe monitori;
- targhette imperdibili di identificazione delle relative utenze elettriche;
- golfari di sollevamento.

ACCESSORI INSTALLABILI

- portella cieca;
- portella trasparente;
- pannello frontale nelle diverse tipologie;
- resistenza anticondensa;
- griglia di transito per l'aerazione;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- placca di base + zoccolo.

5.4.1.2. Norme di esecuzione

L'esecuzione e la posa del quadro dovranno essere in accordo alle istruzioni del Costruttore e alle indicazioni di progetto, ma comunque in posizione tale da garantire la completa accessibilità delle apparecchiature per lo svolgimento delle normali operazioni di manovra, controllo, manutenzione e sostituzione di apparecchiature danneggiate in seguito ad usura o guasti.

Nel caso sussistano condizioni speciali di servizio, oppure vengano impiegati sistemi elettronici non previsti per funzionare nelle condizioni tipiche di lavoro, sarà necessario adottare particolari prescrizioni e/o accorgimenti. Analoga situazione nel caso siano previste condizioni speciali durante il trasporto e la posa in opera del quadro.

La posizione di installazione dovrà inoltre essere tale da:

- garantire la circolazione dell'aria onde evitare surriscaldamenti e/o condensa;
- evitare, nel servizio ordinario, mutue influenze con altre apparecchiature presenti nelle vicinanze ed in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali dell'installazione (campi di energia, ecc...);

La struttura una volta assemblata e messa in sito dovrà essere opportunamente fissata al pavimento, parete e/o al basamento di supporto.

5.4.1.3. Norme di collaudo

IN FABBRICA

Premesso che di norma non sono richiesti collaudi in fabbrica, salvo diversa prescrizione della Committente, di seguito indichiamo le norme a cui attenersi per la consegna della fornitura.

Trattandosi di apparecchiature di serie (AS) i quadri dovranno essere certificati dal Costruttore secondo quanto prescritto dalle norme CEI 17-13 al paragrafo 8.1.1.

La certificazione di cui sopra dovrà essere rilasciata dal fornitore prima della consegna del quadro e nel caso non fosse disponibile lo stesso si impegnerà ad esibirla facendo eseguire, a propria cura e spese, tutte le prove di tipo richieste dalle norme presso laboratori legalmente riconosciuti (CESI).

La Committente, comunque, si riserva il diritto di presenziare all'effettuazione delle prove con proprio personale e/o inviare rappresentanti da lei nominati, pertanto il fornitore dovrà avvisare la Committente con sufficiente anticipo circa la data di inizio delle stesse.

PROVE DI TIPO

Il fornitore dovrà esibire le certificazioni comprovanti il superamento, delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17-13.

VERIFICHE IN SITO

- rispondenza dei dati di targa dello scomparto e delle apparecchiature installate a quanto progettualmente previsto;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- presenza della certificazione delle prove di tipo;
- presenza della documentazione tecnica delle apparecchiature installate negli scomparti;
- presenza degli schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- presenza della tabella di interconnessione e numerazione morsettiera;
- presenza di una targa indelebile ed imperdibile con i dati del costruttore e numero seriale della fornitura;
- presenza di targhette indelebili ed imperdibili di identificazione delle apparecchiature installate recanti le denominazioni del progetto e fissate in prossimità delle manovre meccaniche;
- assemblaggio ed integrità della struttura.

PROVE FUNZIONALI

Dovrà essere effettuato il controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata, durante gli stati di avanzamento dei lavori (SAL), la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco definite nei documenti d'offerta.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.4.2. Quadri di distribuzione a cassetta

5.4.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

IEC 439-1

IEC 439-3

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;

CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;

CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri;

IEC 529

CEI 17-13/80, fsc.542

Saranno inoltre conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

CERTIFICAZIONI

I quadri saranno certificati da Ente qualificato relativamente alle prove di tipo come da norme CEI 17-13/1.

GENERALITA'

Il quadro sarà generalmente utilizzato per la distribuzione a livello di zona/reparto e quindi con segregazione in forma 1.

CARPENTERIA

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

La carpenteria del quadro potrà essere costituita da un contenitore (o eventualmente più contenitori accostati e collegati fra loro secondo quanto indicato sui disegni di progetto) in vetroresina o in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1.2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento preventivo antiruggine.

Il quadro a cassetta dovrà essere del tipo per installazione sporgente a parete, eventualmente, se specificato nel progetto, per posa incassata.

Avrà inoltre le seguenti caratteristiche:

- per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di fori pretranciati o aperture chiuse con coperchio fissato con viti;
- pannelli di fondo oppure intelaiatura adatta a consentire il fissaggio degli apparecchi o di guide profilate di tipo unificato. Il pannello di fondo dovrà essere in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, e dovrà essere regolabile in profondità; l'intelaiatura dovrà essere in lamiera zincata e passivata o in profilato di alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate;
- pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,5 mm, ribordata e verniciata internamente ed esternamente come descritto per i contenitori. I pannelli saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro e saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario; potranno essere dotati di finestrate che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo. Le finestrate per gli apparecchi modulari dovranno tutte la medesima lunghezza, e le parti non occupate dovranno essere chiuse con placche copriforo in materiale plastico inserite a scatto.

RISERVA

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 25% di quelli previsti.

Le riserve sono da intendersi come spazio disponibile e non come interruttori da installare di riserva.

PORTA E PANNELLI DI CHIUSURA

Sui pannelli di chiusura potranno essere fissati solo eventuali apparecchi di comando e segnalazione (selettori, commutatori, indicatori luminosi, etc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura; per il collegamento non sono necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mmq, e, in questo caso, i pannelli dovranno essere apribili a cerniera su un lato verticale e fissati con viti sull'altro.

Quelli ciechi o finestrati potranno anche essere fissati con quattro viti.

Con tutti i pannelli inseriti, non dovrà essere possibile il contatto con parti in tensione; il fronte del quadro dovrà presentare un grado di protezione non inferiore a IP20 (a porta aperta).

La porta anteriore in lamiera di acciaio saldata ribordata ed irrigidita e protetta con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Le porte saranno di tipo cieco o con vetro temperato, a seconda delle indicazioni di progetto; esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave (di tipo Yale).

VERNICIATURA

In generale, oltre a quanto sopra specificato, tutte le parti in acciaio dovranno essere accuratamente verniciate a forno con smalti a base di resina epossidica, previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione e due mani di antiruggine).

Le parti non verniciate, in particolare la bulloneria, dovranno viceversa essere state sottoposte a trattamenti di protezione superficiali (zincatura, zincocromatura, etc.).

Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione del quadro saranno di tipo incombustibile o non propagante la fiamma.

APPARECCHIATURE DI QUADRO

Gli interruttori dovranno interrompere tutti i conduttori (sia le fasi che il neutro) della linea su cui sono inseriti, e dovranno essere conformi alle norme CEI (NORME 64-6/78) per quanto riguarda la protezione del neutro.

Per quanto possibile sia gli interruttori che gli altri apparecchi dovranno essere di tipo modulare in scatola isolante (conformi alle norme CEI 23-3/78); la larghezza del modulo dovrà comunque essere di 17,5÷18 mm.

Il potere di interruzione (Icn) minimo richiesto per gli interruttori deve intendersi alla tensione di 380 V e non dovrà comunque essere inferiore alle massime correnti di cortocircuito previste nel punto di installazione del quadro.

Oltre che di tutti gli apparecchi descritti il quadro dovrà essere completo di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, necessario ad assicurare il perfetto funzionamento.

CABLAGGIO

L'esecuzione dei cablaggi dovrà essere conforme alle prescrizioni seguenti:

- i cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (tipo H07V-K) aventi sezioni non inferiori a 1,5 mmq, dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione;
- i cablaggi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica, entro canalette in PVC munite di coperchio e ampiamente dimensionate. Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. Non e' ammesso l'impiego di canalette autoadesive.
- i conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi montati su pannelli di chiusura frontali dovranno essere raccolti in fasci, protetti con guaina o spirale in plastica ed avere lunghezza sufficiente ad evitare sollecitazioni di trazioni o strappi a pannello completamente aperto;
- tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra, dovranno essere chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (bleu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra).

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

COLLEGAMENTI

Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 16 mmq, dovranno essere attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montanti su guida profilata unificata, e numerati o contrassegnati.

I conduttori aventi sezione superiore a 16 mmq saranno provvisti di adatto morsetto a compressione, collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi.

I conduttori di alimentazione degli interruttori e degli altri eventuali apparecchi, dovranno, se indicato sui disegni, essere derivati per mezzo di capicorda a compressione e viti di ottone da sbarre di rame provviste di fori filettati eseguiti a distanze regolari.

MESSE A TERRA

Tutti i conduttori di terra e di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati su una sbarra di terra in rame.

I conduttori dovranno essere collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (conformemente a quanto previsto dalle citate norme CEI 17-13).

Il collegamento delle parti mobili o asportabili, invece, dovrà essere eseguito con cavo flessibile (cavo H07V-K) di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mmq, muniti alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello.

Su i pannelli frontali dovranno essere riportate, incise con pantografo su targhette in plastica, tutte le targhette necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, etc. presenti nel quadro.

GRADO DI PROTEZIONE

Il grado di protezione dei contenitori dovrà essere, con la porta chiusa, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, ma comunque non inferiore a IP44; particolare cura dovrà essere posta nell'adottare adeguati sistemi di tenuta affinché nei punti di ingresso e di uscita dei cavi e di collegamento fra più contenitori, tale grado di protezione non risulti abbassato o compromesso.

5.4.2.2. Norme di esecuzione

L'esecuzione e la posa del quadro dovranno essere in accordo alle istruzioni del Costruttore e alle indicazioni di progetto, ma comunque in posizione tale da garantire la completa accessibilità delle apparecchiature per lo svolgimento delle normali operazioni di manovra, controllo, manutenzione e sostituzione di apparecchiature danneggiate in seguito ad usura o guasti.

Nel caso sussistano condizioni speciali di servizio, oppure vengano impiegati sistemi elettronici non previsti per funzionare nelle condizioni tipiche di lavoro, sarà necessario adottare particolari prescrizioni e/o accorgimenti. Analoga situazione nel caso siano previste condizioni speciali durante il trasporto e la posa in opera del quadro.

La posizione di installazione dovrà inoltre essere tale da:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- garantire la circolazione dell'aria onde evitare surriscaldamenti e/o condensa;
- evitare, nel servizio ordinario, mutue influenze con altre apparecchiature presenti nelle vicinanze ed in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali dell'installazione (campi di energia, ecc...);

La struttura una volta assiemata e messa in sito dovrà essere opportunamente fissata al pavimento, parete e/o al basamento di supporto.

5.4.2.3. Norme di collaudo

I quadri dovranno essere certificati dal Costruttore secondo quanto prescritto dalle norme CEI 17-13 al paragrafo 8.1.1.

La certificazione di cui sopra dovrà essere rilasciata dal fornitore prima della consegna del quadro e nel caso non fosse disponibile lo stesso si impegnerà ad esibirla facendo eseguire, a propria cura e spese, tutte le prove di tipo richieste dalle norme presso laboratori legalmente riconosciuti (CESI).

La Committente, comunque, si riserva il diritto di presenziare all'effettuazione delle prove con proprio personale e/o inviare rappresentanti da lei nominati, pertanto il fornitore dovrà avvisare la Committente con sufficiente anticipo circa la data di inizio delle stesse.

PROVE DI TIPO

Il fornitore dovrà esibire le certificazioni comprovanti il superamento, delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17-13.

Verifiche in sito:

- rispondenza dei dati di targa dello scomparto e delle apparecchiature installate a quanto progettualmente previsto;
- presenza della certificazione delle prove di tipo;
- presenza della documentazione tecnica delle apparecchiature installate nel quadro;
- presenza degli schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- presenza della tabella di interconnessione e numerazione morsettiera;
- presenza di una targa indelebile ed imperdibile con i dati del costruttore e numero seriale della fornitura;
- presenza di targhette indelebili ed imperdibili di identificazione delle apparecchiature installate recanti le denominazioni del progetto e fissate in prossimità delle manovre meccaniche;
- assemblaggio ed integrità della struttura.

PROVE FUNZIONALI

Dovrà essere effettuato il controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata, durante gli stati di avanzamento dei lavori (SAL), la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco definite nei documenti d'offerta.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.4.3. Quadretti in poliestere per automazione e distribuzione IP65 min

5.4.3.1. Norme di accettazione

I quadri di distribuzione dovranno essere di tipo monoblocco in poliestere rinforzato con fibra di vetro, autoestinguente, a bassissimo contenuto di alogeni. Saranno del tipo con grado di protezione minimo IP 65. Saranno provvisti di portella sia cieca che con oblò. La portella dovrà essere incernierata e munita di guarnizione colata con serrature ad inserto triangolare e leve a scomparsa. I quadri saranno equipaggiati, secondo necessità, di:

- piastra di fondo;
- guide DIN;
- montanti laterali;
- organi di fissaggio;
- tutti gli accessori di completamento quali squadrette, guide di scorrimento, viti di fissaggio a parete, pressacavi.

Qualora fosse richiesta si dovrà installare una controporta per garantire un elevato grado di protezione.

5.4.3.2. Norme di esecuzione

L'installazione dei quadri potrà essere incassata o direttamente a muro completa di passacavi forniti a corredo.

5.4.3.3. Norme di collaudo

Le operazioni di controllo e collaudo comprenderanno quanto segue:

- accertamento qualitativo secondo le specifiche di accettazione, controllando la rispondenza delle caratteristiche e delle prestazioni dichiarate dal costruttore;
- verifica presentazione certificati di omologazione della apparecchiatura;
- verifica corretta installazione rispetto distanze e posizionamento.

5.5. Dispositivi di manovra e protezione BT

5.5.1. Interruttore BT modulare automatico magnetotermico e/o magnetico

5.5.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-6-2/A2 – Classificazione CEI 17-51; V2

CEI EN 60947-2/A2 – Classificazione CEI 17-5; V2)

CEI EN 61008-1 – Classificazione CEI 23-42

CEI EN 610009 – Classificazione CEI 23-44

CEI EN 60898 – Classificazione CEI 23-3

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Tensione nominale di impiego U_e : 230/400 Vca;

Tensione nominale di isolamento U_i : 240/415 Vca;

Frequenza nominale f_n : 50-60 Hz;

Correnti nominali, a 30°C, I_n : fino a 100 A

Temperatura di riferimento: 30°C

Taratura: fissa

Categoria di utilizzazione: A (apparecchio non specificato, mentre previsto per realizzare la selettività cronometrica)

Caratteristiche di intervento (per sganciatore magnetotermico):

curva Z $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 2.4-3.6I_n$;

curva B $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 3.2-4.8I_n$;

curva C $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 7-10I_n$;

curva D $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 10-14I_n$;

curva K $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.20I_n$; $I_m = 10-14I_n$.

Potere di interruzione nominale estremo, a 415 Vca, I_{cu} : 5-50 kA con:

$\cos\phi = 0,50$ per $6 < I_{cu} < 10$ kA;

$\cos\phi = 0,30$ per $10 < I_{cu} < 20$ kA;

$\cos\phi = 0,25$ per $20 < I_{cu} < 50$ kA.

Potere di interruzione nominale di servizio, a 415 Vca, I_{cs} : 50-75% di I_{cu}

Tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp} : 6 kV con onda di prova 1,2/50 μs

Manovra: indipendente

Sezionamento: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Intervento automatico: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Installazione: orizzontale o verticale senza declassamenti delle prestazioni nominali con dispositivo di fissaggio rapido (aggancio bistabile) su profilato EN 50022 da 35 mm.

Alimentazione: lato linea o lato carico senza declassamenti delle prestazioni nominali

Gradi di Protezione:

IP40 interruttore;

IP20 morsetti

Morsetti: zigrinati per migliore tenuta al serraggio con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce e fasi separate tra loro mediante diaframma isolante.

Ausiliari elettrici installabili:

- Segnalazione posizione contatti;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Segnalazione intervento su guasto;
- Sganciatore minima tensione istantaneo o ritardato;
- Sganciatore a lancio di corrente.

Accessori meccanici installabili:

Blocco a lucchetto

5.5.1.2. Norme di esecuzione

In accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare ecc.) in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione e sostituzione ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore (in particolare gli attuatori dei dispositivi di manovra) e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0,8 m e 1,6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore) ad evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

5.5.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Corrente nominale preceduta dal simbolo dell'intervento istantaneo (B, C, D, ecc...);

- nome del costruttore;
- tipo o altro numero di identificazione;
- tensione nominale;
- frequenza nominale;
- potere nominale di corto circuito in "Ampere" in un rettangolo senza identificazione del simbolo;
- temperatura ambiente di riferimento (se diversa da 30°C).

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio dei conduttori nei morsetti.

VERIFICHE DI IMPIEGO

- Taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali;
- tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato;
- coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti (magnetotermici);
- coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti (differenziali);
- coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto (magnetotermici – differenziali).

VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO

Meccanico con manovre di apertura e chiusura;

elettrico alla corrente di impiego.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.5.2. Interruttore BT modulare automatico magnetotermico differenziale

5.5.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-6-2/A2 – Classificazione CEI 17-51; V2

CEI EN 60947-2/A2 – Classificazione CEI 17-5; V2

CEI EN 61008-1 – Classificazione CEI 23-42

CEI EN 610009 – Classificazione CEI 23-44

CEI EN 60898 – Classificazione CEI 23-3

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Tensione nominale di impiego U_e : 230/400 Vca;

Tensione nominale di isolamento U_i : 240/415 Vca;

Frequenza nominale f_n : 50-60 Hz;

Correnti nominali, a 30°C, I_n : fino a 100 A

Temperatura di riferimento: 30°C

Taratura: fissa

Categoria di utilizzazione: A (apparecchio non specificato, mentre previsto per realizzare la selettività cronometrica)

Caratteristiche di intervento magnetotermico:

curva Z $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 2.4-3.6I_n$;

curva B $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 3.2-4.8I_n$;

curva C $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 7-10I_n$;

curva D $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.30I_n$; $I_m = 10-14I_n$;

curva K $I_{nf} = 1.05I_n$; $I_f = 1.20I_n$; $I_m = 10-14I_n$.

Potere di interruzione nominale estremo, a 415 Vca, I_{cu} : 5-50 kA con:

$\cos\phi = 0,50$ per $6 < I_{cu} < 10$ kA;

$\cos\phi = 0,30$ per $10 < I_{cu} < 20$ kA;

$\cos\phi = 0,25$ per $20 < I_{cu} < 50$ kA.

Potere di interruzione nominale di servizio, a 415 Vca, I_{cs} : 50-75% di I_{cu}

Tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp} : 6 kV con onda di prova 1,2/50 μs

Manovra: indipendente

Sezionamento: segnalato dalla posizione della leva di manovra

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Intervento automatico: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Installazione: orizzontale o verticale senza declassamenti delle prestazioni nominali con dispositivo di fissaggio rapido (aggancio bistabile) su profilato EN 50022 da 35 mm.

Alimentazione: lato linea o lato carico senza declassamenti delle prestazioni nominali

Gradi di Protezione:

IP40 interruttore;

IP20 morsetti

Morsetti: zigrinati per migliore tenuta al serraggio con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce e fasi separate tra loro mediante diaframma isolante.

Protezione differenziale istantanea con corrente differenziale I_{dn} : 10,30,300,500 mA

Protezione contro gli scatti intempestivi: onda di corrente di prova 8/20 μ s

Sensibilità alla forma d'onda:

Tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;

Tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.

Intervento differenziale: segnalato meccanicamente sul frontale pulsante di prova

Campo di intervento differenziale: 0.5-1 I_{dn} (per correnti alternate) 0.11-1.4 I_{dn} (per correnti pulsanti)

Ausiliari elettrici installabili:

- Segnalazione posizione contatti;
- Segnalazione intervento su guasto;
- Sganciatore minima tensione istantaneo o ritardato;
- Sganciatore a lancio di corrente.

Accessori meccanici installabili:

Blocco a lucchetto

5.5.2.2. Norme di esecuzione

In accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare ecc.) in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione e sostituzione ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore (in particolare gli attuatori dei dispositivi di manovra) e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0,8 m e 1,6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore) ad evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.5.2.3. Norme di collaudo

- Corrente nominale preceduta dal simbolo dell'intervento istantaneo (B, C, D, ecc...);
- nome del costruttore;
- tipo o altro numero di identificazione;
- tensione nominale;
- frequenza nominale;
- potere nominale di corto circuito in "Ampere" in un rettangolo senza identificazione del simbolo;
- temperatura ambiente di riferimento (se diversa da 30°C).
- corrente differenziale nominale di intervento;
- potere di chiusura e di interruzione;
- lettera "S" per i dispositivi di tipo selettivo;
- lettera "T" per il dispositivo di prova;
- schema di connessione;
- caratteristiche di intervento tipo "A" o "AC".

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio dei conduttori nei morsetti.

VERIFICHE DI IMPIEGO

- Taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali;
- tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato;
- coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti (magnetotermici);
- coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti (differenziali);
- coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto (magnetotermici - differenziali).

VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO

- Meccanico con manovre di apertura e chiusura;
- elettrico alla corrente di impiego;
- elettrico di sgancio differenziale.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.5.3. Interruttore BT modulare non automatico

5.5.3.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-6-2/A2 – Classificazione CEI 17-51; V2

CEI EN 60947-3/A1 – Classificazione CEI 17-11; V1)

CARATTERISTICHE TECNICO – FUNZIONALI

Tensione nominale di impiego Ue: 230/400 Vca;

Tensione nominale di isolamento Ui: 240/415 Vca;

Frequenza nominale fn: 50-60 Hz;

Correnti nominali, a 30°C, In: fino a 100 A

Correnti assegnate ininterrotte, a 30°C: Iu=In;

Temperatura di riferimento: 30°C

Potere di chiusura nominale, a 415 Vca, Icm: 1,25 In;

Corrente di breve durata ammissibile nominale Icw ≥ 12 In.

Manovra: indipendente

Sezionamento: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Intervento automatico: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Installazione: orizzontale o verticale senza declassamenti delle prestazioni nominali con dispositivo di fissaggio rapido (aggancio bistabile) su profilato EN 50022 da 35 mm.

Alimentazione: lato linea o lato carico senza declassamenti delle prestazioni nominali

Gradi di Protezione:

IP40 interruttore;

IP20 morsetti

Morsetti: serraggio con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce, fasi separate tra loro mediante diaframma isolante.

Accessori meccanici installabili:

blocco a lucchetto.

5.5.3.2. Norme di esecuzione

In accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze da rispettare ecc.) in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione e sostituzione ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore (in particolare gli attuatori dei dispositivi di manovra) e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0,8 m e 1,6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore) ad evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, campi di

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

energia ecc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

5.5.3.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

- Corrente nominale I_n ;
- nome del costruttore;
- tipo o altro numero di identificazione;
- tensione nominale.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio dei conduttori nei morsetti.

VERIFICHE DI IMPIEGO

- Taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali;
- tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato;
- coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti (magnetotermici);
- coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti (differenziali);
- coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto (magnetotermici - differenziali).

VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO

Meccanico con manovre di apertura e chiusura;
elettrico alla corrente di impiego

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.5.4. Interruttore BT scatolato automatico selettivo (categoria B) – Sganciatore elettronico

5.5.4.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60947-6-2/A2 – Classificazione CEI 17-51; V2

CEI EN 60947-2/A2 – Classificazione CEI 17-5; V2

Tensione nominale d'impiego U_e : 660-690 Vca

Tensione nominale di isolamento U_i : 660-750 Vca

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Frequenza nominale f: 50-60 Hz
 Correnti nominali a 40 °C, In: fino a 1600 A
 Correnti assegnate ininterrotte a 40 °C: $I_u = I_n$
 Categoria di utilizzazione: B (Interruttori specificatamente previsti per la selettività, nelle condizioni di corto circuito, rispetto ad altri dispositivi di protezione posti in serie sul lato carico)
 Temperatura di riferimento: 40 °C

SGANCIATORI

Gli sganciatori saranno elettronici o a microprocessore con funzioni protettive L+S+I, L+I, L+S

L = protezione contro sovraccarico con intervento ritardato a tempo lungo inverso;

Soglia: regolabile;

Temporizzazione inversa: regolabile mediante impostazione delle curve di intervento.

S = protezione contro cortocircuito con intervento ritardato a tempo breve inverso o indipendente;

Soglia: regolabile;

Temporizzazione inversa: regolabile mediante impostazione delle curve di intervento.

I = protezione contro corto circuito con intervento istantaneo regolabile;

Soglia: regolabile.

Potere di interruzione nominale estremo, a 415 Vca, per I_{cu} : 35-100 kA, con:

$\cos\phi = 0,25$ per $20 < I_{cu} \leq 50$ kA;

$\cos\phi = 0,20$ per $I_{cu} > 50$ kA.

Potere di interruzione nominale di servizio, a 415 Vca, I_{cs} : 100% di I_{cu}

Potere nominale di chiusura (valore di cresta), a 415 Vca, I_{cm} : 50-220 kA

Corrente di breve durata ammissibile nominale (1 secondo), I_{cw} : 5-32 kA

Tensione nominale di tenuta ad impulso, U_{imp} : 8 kV con onda di prova 1,2/50 μ s

Manovra: indipendente

Sezionamento: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Intervento automatico: segnalato dalla posizione della leva di manovra

Installazione: orizzontale o verticale senza declassamenti delle prestazioni nominali

Alimentazione: lato linea o lato carico senza declassamenti delle prestazioni nominali

Gradi di Protezione: IP40 esclusi i terminali

AUSILIARI ELETTRICI INSTALLABILI

- Protezione differenziale a toroide separato;
- Sganciatore elettronico o a microprocessore con funzione supplementare protettiva G = protezione contro guasto verso terra con intervento ritardato a tempo breve inverso o indipendente;
- Soglia: regolabile;
- Temporizzazione inversa: regolabile mediante impostazione delle curve di intervento;
- Temporizzazione indipendente: regolabile;
- Segnalazione posizione contatti;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Segnalazione intervento su guasto;
- Segnalazione posizione inserito/estratto;
- Sganciatore di apertura di minima tensione istantaneo o ritardato;
- Sganciatore di apertura a lancio di corrente;
- Sganciatore di chiusura;
- Comando motore

ACCESSORI MECCANICI INSTALLABILI

- Blocco a chiave in posizione aperto(serratura a chiave prigioniera, libera dopo il blocco);
- Blocco a chiave in posizione estratto(serratura a chiave prigioniera, libera dopo il blocco);
- Blocco a chiave o a lucchetto in posizione inserito (serratura a chiave prigioniera, libera dopo il blocco);
- Blocco a lucchetto in posizione aperto;
- Blocco a lucchetto in posizione estratto;
- Comando frontale mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta;
- Interblocco meccanico tra 2 interruttori

5.5.4.2. Norme di esecuzione

L'interruttore dovrà essere installato in accordo alle istruzioni del costruttore (posizioni di funzionamento, distanze di rispetto, ecc...) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per cablaggio, manutenzione, sostituzione e ampliamento della funzioni presenti.

Inoltre gli interruttori saranno installati:

ad un'altezza non superiore ai due metri dal piano di calpestio a servizio dell'operatore. In particolare gli attuatori dei dispositivi di manovra e interruzione di emergenza devono essere installati ad un'altezza compresa tra 0,8 m e 1,6 m dal piano di calpestio a servizio dell'operatore;

ad evitare mutue influenze (calore, archi, vibrazioni, influenze elettromagnetiche, ecc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali dell'interruttore (non previsti a progetto);

ad opera eseguita, l'apparecchiatura dovrà garantire il grado di protezione minimo previsto dalle indicazioni di progetto nonché dalle norme vigenti.

Saranno accettate modifiche alla costituzione dell'apparecchio mediante tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore; in tale caso sarà compito dell'installatore aggiornare la documentazione inerente l'apparecchiatura stessa e il relativo impianto (schemi funzionali, unifilari, accessori a bordo apparecchiature, ecc...)

La messa in opera dovrà comunque essere effettuata a "regola d'arte".

5.5.4.3. Norme di collaudo

Di seguito sono riportate le indicazioni relative alla procedure di verifica da effettuare sugli interruttori installati.

Verifiche dei dati di targa visibili ad apparecchio installato con portella aperta:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Corrente nominale In
- Simbolo di idoneità al sezionamento
- Simboli indicanti la posizione della leva di manovra: 0 Aperto, I Chiuso
- Nel caso di installazione orizzontale dell'apparecchio, dovrà essere verificato il corretto orientamento per le manovre di Chiusura/Apertura, previsto dalle norme in vigore.

- Verifiche dei dati di targa che possono non essere visibili ad apparecchio installato:
- Nome del costruttore
- Tipo o n° di serie dell'apparecchio
- Contrassegni di conformità a normative di riferimento (IEC 947.2)
- Categoria di utilizzazione dell'apparecchio
- Tensione nominale di impiego Ue
- Frequenza nominale;
- Potere di interruzione nominale di servizio in cortocircuito Ics
- Potere di interruzione estremo in cortocircuito Icu
- Morsetti del polo di neutro, lettera N
- Morsetti di protezione di terra
- Temperatura di riferimento (se diversa da 30 °C)

Verifiche non strumentali

- Verifiche di tutte le tarature inerenti le funzioni di protezione previste dalle indicazioni di progetto
- Verifiche delle indicazioni contenute nelle norme di esecuzione

Verifiche strumentali

- Serraggio dei conduttori nei morsetti
- Adeguato fissaggio dell'apparecchiatura alla superficie di appoggio

Verifiche di impiego

- Taglia dell'apparecchiatura in conformità alle indicazioni progettuali
- Tensione nominale di isolamento in relazione al sistema elettrico in cui l'interruttore è installato
- Coordinamento per la protezione delle condutture contro le sovracorrenti
- Coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti
- Coordinamento per la selettività di intervento delle protezioni per guasto

Verifiche di funzionamento

- Meccanico con manovre di apertura e chiusura
- Meccanico con prove di estrazione e inserzione
- Meccanico con prove interblocchi
- Elettrico con prove interblocchi
- Elettrico alla corrente di impiego

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Elettrico con prove di sgancio

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori (SAL), la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco definite nei documenti d'offerta.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

L'interruttore dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta.

5.6. STRUMENTI DI MISURA BT

5.6.1. Strumento di misura digitale

5.6.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60051 – Classificata CEI 85

IEC 688

IEC 51

Marchio IMQ / Marcatura CE

Qualora il costruttore faccia riferimento ad altre norme è necessario che queste ultime siano più restrittive o quantomeno contemplino quelle indicate.

CARATTERISTICHE GENERALI

Tensione di prova: 2 kV per un minuto a 50 Hz;

Classi di precisione: 0,5 ± 1 digit del fondo scala in ca;

Temperatura di funzionamento: -10 / +40°C esecuzione ad incasso, -10 /+ 55°C esecuzione modulare;

Grado di protezione della custodia: IP > 50;

Grado di protezione frontale:

IP > 41 frontale con deep-switch;

IP > 50 frontale senza deep-switch;

Grado di protezione sui morsetti: IP > 20;

Involucro realizzato con materiale metallico o materiale isolante autoestinguente e resistente alle vibrazioni e agli urti derivanti dal tipo di applicazione.

TIPOLOGIA INSERZIONI

Misure amperometriche in ca: inserzione sul secondario di un TA - 5 A (non incluso nel presente articolo);

Misure amperometriche in cc: inserzione a mezzo derivatore di corrente (non incluso nel presente articolo);

Misure voltmetriche in ca: inserzione diretta;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Misure voltmetriche in cc: inserzione diretta.

Nel caso di multimetri da incasso, dovranno essere presenti almeno le seguenti funzioni di misura: Volt, Watt, Hz, VAR, VA, Cosf, WpK, relè di soglia.

TIPOLOGIA MISURE

Nel caso di multimetri di tipo modulare e misure in ca le scelte avverranno tra le seguenti tipologie:

Analizzatore digitale trifase di energia elettrica;

Analizzatore digitale trifase di energia elettrica, con memoria per il monitoraggio costante dei consumi;

Trasduttore per la supervisione dell'energia, trifase squilibrate;

Trasduttore per la supervisione dell'energia, trifase equilibrate o monofase.

Analizzatore digitale trifase di energia elettrica

RIFERIMENTI NORMATIVI

IEC 1010

Sicurezza

EN 50082-1 1992, EN 50082-2 1994

Compatibilità elettromagnetica

Certificato di collaudo e calibrazione con esito positivo per ciascun apparecchio

Marchio IMQ / Marcatura CE

CAMPO DI UTILIZZO

Misure e analisi dei parametri elettrici ed energia elettrica;

Conteggio e verifica dei consumi di energia attiva (anche con fasce orarie) e reattiva;

Misura, verifica e controllo dei picchi di potenza;

Segnalazione allarmi.

CARATTERISTICHE GENERALI

Sistema a microprocessore, programmabile, per misure in tempo reale (senza display di interfaccia);

Display alfanumerico a lunga durata, ad alta luminosità per funzionamento in ambienti gravosi, ben visibile anche in presenza di luce solare;

Isolamento galvanico su ingressi e uscite;

Cambio scala automatico;

Funzionamento digitale con alta stabilità delle misure;

Tempo di integrazione programmabile;

Funzionamento locale con gestione degli allarmi; 2 relè di uscita 8 A/230 Vca;

Allarmi con soglie programmabili;

Programmabile per funzionare con fasce orarie, tariffa giorno-notte;

Funzionamento in rete con collegamento RS 485; protocollo di comunicazione: MODBUS - RTU;

Misure RMS fino alla sedicesima armonica;

Contatori interni di energia;

Selezione diretta delle misure tramite tasti con l'indicazione delle misure selezionate;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Mantenimento dei dati relativi alle misure di energia e dei picchi di potenza a mezzo di memorie di tipo EEPROM (senza batterie di mantenimento).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Display: ≥ 100.000 ore di funzionamento;

Ingressi: voltmetrici 500 V, amperometrici 5 A;

Ingressi digitali: n° 2 optoisolati, alimentati internamente;

Alimentazione: 230 Vca $\pm 10\%$; 50/60 Hz;

Precisione: 0,25% su tensione e corrente; sulle potenze secondo CEI EN 60688, classe 1 secondo IEC 1036;

Fattore di cresta: 1,7 (sulla tensione e corrente di ingresso);

Temperatura di impiego: (-10/+60) °C;

Umidità max: 90% senza condensa;

Offset: correzione automatica dell'offset degli amplificatori

MISURE E VISUALIZZAZIONI

Tensione in valore efficace RMS con misure di ogni fase e trifase;

Corrente in valore efficace RMS con misure di ogni fase e trifase;

Fattore di potenza con misure di ogni fase e trifase;

Potenza attiva con misure di ogni fase e trifase;

Potenza apparente con misure di ogni fase e trifase;

Potenza reattiva con misure di ogni fase e trifase;

Potenza attiva media trifase;

Potenza apparente media trifase;

Potenza attiva massima trifase;

Potenza apparente massima trifase;

Consumo di energia attiva;

Consumo di energia reattiva;

Contatore ausiliario;

Temperatura;

Orologio calendario.

Analizzatore digitale trifase di energia elettrica, con memoria per il monitoraggio costante dei consumi

Le caratteristiche/funzionalità sono uguali all'analizzatore al punto precedente. L'apparecchiatura si differenzierà per la dotazione di serie di un sistema di memorizzazione dei dati (relativi al monitoraggio costante dei consumi elettrici), di tipo statico non volatile senza alcun ausilio di batterie di mantenimento, che registrerà le informazioni di potenza ed energia necessarie per poter avere i consumi dettagliati anche nel lungo periodo.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Trasduttore per la supervisione dell'energia, trifase squilibrato

RIFERIMENTI NORMATIVI

IEC 1010

Sicurezza

EN 50082-1 1992, EN 50082-2 1994

Compatibilità elettromagnetica

Certificato di collaudo e calibrazione con esito positivo per
ciascun apparecchio

Marchio IMQ / Marcatura CE

CAMPO DI UTILIZZO

Reti di monitoraggio dei consumi di energia elettrica e dello stato delle apparecchiature installate in campo;

Sistemi di automazione/regolazione dei processi;

Gestione automatizzata dei costi dell'energia elettrica con suddivisione degli oneri economici fra
settori/reparti in funzione dei reali consumi;

Controllo dei superi di potenza e/o ottimizzazione dell'uso delle macchine per ridurre il contratto di fornitura
in combinazione con controllori a logica programmabile/Personal computer

CARATTERISTICHE GENERALI

Sistema a microprocessore, programmabile, con:

Funzionamento su reti elettriche trifase squilibrate;

Funzionamento su sistemi a stella o triangolo con 2 o 3 TA;

Fattore moltiplicativo di TA/TV programmabile con misure dirette;

Uscita RS 485 separata galvanicamente;

Protocollo di comunicazione: MODBUS - RTU;

Funzionamento digitale con alta stabilità delle misure;

Programmabilità, sincronizzazione e reset anche da PC;

Isolamenti galvanici sugli ingressi e uscita;

Ingressi con cambio scala automatici e protezione contro i sovraccarichi;

Altissima resistenza ai disturbi condotti ed indotti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Selezione velocità di trasmissione: fino a 9600 Baud;

Ingressi: voltmetrici 500 V, amperometrici 5 A;

Alimentazione: 230 Vca +/- 10 %; 50/60 Hz;

Precisione: 0,25% su tensione e corrente; sulle potenze secondo CEI EN 60688, classe 1 secondo IEC
1036;

Temperatura di impiego: (-10/+60) °C;

Umidità max: 90% senza condensa;

Offset: correzione automatica dell'offset degli amplificatori

MISURE E VISUALIZZAZIONI

Tensione in valore efficace RMS con misure di ogni fase e trifase;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Corrente in valore efficace RMS con misure di ogni fase e trifase;

Potenza attiva con misure di ogni fase e trifase;

Fattore di potenza con misura trifase;

Potenza apparente trifase;

Potenza reattiva trifase;

Potenza attiva media trifase;

Potenza apparente media trifase;

Potenza attiva massima trifase;

Potenza apparente massima trifase;

Consumo di energia attiva trifase;

Consumo di energia reattiva trifase;

Frequenza su una fase.

Trasduttore per la supervisione dell'energia, trifase equilibrate o monofase

Le caratteristiche/funzionalità sono uguali al trasduttore del punto precedente. L'apparecchiatura si differenzierà per la tipologia di sistema elettrico in cui può essere installato (funzionamento su reti monofase o trifase equilibrate) e la conseguente capacità di misura (tensione, corrente e potenza solo di fase in RMS). Il sistema comprenderà anche un apposito convertitore optoisolato che permetterà l'interfacciamento tra gli analizzatori/trasduttori di campo, dotati di uscita seriale RS 485, con un personal computer provvisto di uscita RS 232.

5.6.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà da incasso, in posizione verticale, in apposita asola su pannello frontale di una carpenteria o su guida DIN 35 mm nel caso di strumentazione di tipo modulare.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo dell'apparecchiatura e la superficie esterna di appoggio e sarà in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore e comunque in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento.

Si dovranno inoltre evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Ad opera eseguita, il sistema dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Quanto detto dovrà essere ottenuto per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

5.6.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione;

Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Verifica campione della veridicità di una o più letture;

Nel caso di installazione di multimetri analizzatori /trasduttori di rete di tipo modulare, sarà verificato il rispetto delle distanze dei collegamenti (dall'uscita seriale dell'analizzatore/i stesso/i ed eventuali altri analizzatori/PLC/Personal Computer) nonché la tipologia del cavo/cablaggi in conformità a quanto previsto dal costruttore. Se l'impianto prevede l'adozione di software di supervisione con relativa interfaccia (porta seriale RS232 - RS485), sarà necessario verificare la corretta acquisizione in tempo reale dei dati provenienti dal/i analizzatore/i e/o trasduttore/i nonché la corretta storicizzazione nella memoria fissa dell'hardware di supervisione.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio dei conduttori nei morsetti;

Adeguate fissaggio dei componenti alla superficie di incasso o di appoggio;

Nel caso di circuito trifase commutazione sulle tre fasi.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente

5.6.2. Contatore elettrico per energia attiva o reattiva

5.6.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 62053-11 – Classificazione CEI 13-41	Contatori elettrici ad induzione di energia attiva di classe 2
IEC 514	Contatori elettrici ad induzione di energia attiva di classe 2
CEI 13-15; V1	Contatori elettrici ad induzione di energia reattiva di classe 3
CEI EN 60529/A1 – Classificazione CEI 70-1; V1	Grado di protezione degli involucri
CEI 50-11	Prove relative a rischi d'incendio

Qualora il costruttore faccia riferimento ad altre norme è necessario che queste ultime siano più restrittive o quantomeno contemplino quelle indicate.

L'apparecchiatura sarà identificata nelle seguenti tipologie:

Monofase

Trifase a 3 sistemi (linea trifase a 4 fili, carichi squilibrati, tensioni simmetriche inserzione Righi)

con due diverse possibilità di esecuzione:

Sporgente

Ad incasso

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CARATTERISTICHE GENERALI

Le custodie di contenimento dell'equipaggiamento elettrico saranno del tipo in materiale termoindurente e/o termoplastico autoestinguente. La struttura meccanica di contenimento e relativa morsettiera per i collegamenti elettrici (idonei per resistere agli urti e/o vibrazioni derivanti dal tipo di applicazione), dovranno essere dotati di dispositivi di chiusura facilmente sigillabili a mezzo di piombatura, per misure fiscali.

Grado di protezione per la custodia: IP 52;

Grado di protezione per i morsetti: IP 30;

Esecuzione tropicalizzata;

Temperatura di riferimento: 20°C;

Temperatura di funzionamento: (0 / 40)°C ;

Sovratemperatura degli avvolgimenti: < 50°C;

Temperatura di magazzinaggio: (- 40 / +65)°C;

Umidità relativa ambiente: 95 % (senza condensazione) con 35°C di temperatura per Max 60 giorni/anno;

Valore medio annuo di umidità relativa: < 65%

CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

Numeratore: a 6 cifre;

Frequenza nominale: 50 Hz;

Tensione massima di isolamento: 0,6 kV;

Tensione di prova tra i circuiti e massa: 2 kV/ 1 min. 50 Hz;

Sovraccarico dei circuiti amperometrici: 4 (In) in regime continuativo;

Sovraccarico dei circuiti voltmetrici: 1,2 (Un) in regime continuativo;

Autoconsumo amperometrico: 0,5 VA;

Autoconsumo voltmetrico: 3/5 VA;

Portate amperometriche per inserzione diretta 5 (20) A;

Portate voltmetriche unificate comprese tra 100 e 380 V;

Precisione: classe 2 (Energia attiva), classe 3 (Energia reattiva);

Dispositivo di arresto contro la retromarcia del disco.

Nella quotazione economica unitaria si deve ritenere sempre e comunque compresa la certificazione di taratura "per usi fiscali", di ogni singolo contatore. Nel caso di inserzione indiretta, i documenti di certificazione dovranno comprendere tutti i componenti del sistema di misura indicando il nome del costruttore, le matricole identificative dei TA e degli eventuali TV abbinati ai contatori e le cui caratteristiche saranno desunte dai documenti progettuali.

ACCESSORI INSTALLABILI

Morsettiera di sezionamento e taratura, sigillabile, per contatore trifase a due sistemi (o due contatori monofase), inserito su linea trifase a tre fili; inserzione Aron.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Morsettiera di sezionamento e taratura, sigillabile, per contatore trifase a tre sistemi (o tre contatori monofase), inserito su linea trifase a quattro fili.

5.6.2.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere realizzata in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore e in relazione alle indicazioni di progetto.

Nel caso di installazione sporgente, l'apparecchiatura dovrà essere fissata in posizione verticale con interposizione di apposito supporto e/o in armadio di contenimento con portella trasparente. Nel caso di installazione in armadio dovrà essere inserita anche la morsettiera di sezionamento al suo interno.

Nel caso di installazione da incasso, in posizione verticale, l'apparecchio sarà posto in apposita asola realizzata sul pannello frontale della carpenteria di contenimento.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo dell'apparecchiatura e la superficie di appoggio.

La posizione dello strumento e dei cablaggi elettrici dovranno essere tali da garantire comunque la completa ed immediata accessibilità all'apparecchiatura/componente per manutenzione, taratura e sigillatura.

Il montaggio potrà essere effettuato su qualsiasi tipo di supporto o pannello, sia ferromagnetico che isolante, tenendo conto di eventuali influenze elettromagnetiche con altre apparecchiature poste nelle vicinanze e dovrà essere tale da garantire il perfetto funzionamento dell'apparecchio senza subire declassamenti delle prestazioni nominali.

I conduttori di collegamento tra la morsettiera dello strumento ed i punti di prelievo di misura dovranno essere contenuti in una tubazione, del tipo flessibile autoestinguente, di opportuno diametro, ed essere singolarmente siglati per un facile riconoscimento.

Il circuito di misura dovrà essere, in relazione alle indicazioni progettuali, completo di morsettiera di sezionamento sigillabile, posta in posizione facilmente accessibile per poter effettuare le necessarie operazioni periodiche di taratura e/o di controllo.

Ad opera eseguita, il sistema dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto, utilizzando comunque i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

5.6.2.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Presenza dei "contrassegni di conformità" alle norme vigenti al momento della consegna dell'opera finita.

Verifica dei certificati di taratura per misure fiscali.

Verifica della "posizione di installazione" tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione.

Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Verifica della rispondenza dei materiali forniti con le specifiche tecniche di progetto e contrattuali.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio dei conduttori nei morsetti.

Adeguate fissaggio dei componenti alla superficie di incasso o di appoggio.

Verifica campione della veridicità di una o più letture.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente

5.7. Quadri elettrici di MT e dispositivi di manovra e protezione

5.7.1. Scomparto MT normalizzato, isolato in aria, di tipo prefabbricato, protetto, sezionamento isolato in SF6

5.7.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 17-1; V1

CEI EN 60265 – Classificata CEI 17-9

CEI EN 60528/A11 – Classificata CEI 17-6; V1

CEI EN 60694/A1/A2 – Classificata CEI 17-21; V1

CEI 20-22/2

IEC 56

IEC 298

IEC 694

DPR 547

Lo scomparto dovrà essere di Ente qualificato relative alla prove di tipo come da Norme CEI EN 60298/A11.

GENERALITA'

Lo scomparto apparecchiature sarà normalizzato, modulare di dimensioni ridotte, in esecuzione protetta per installazione da interno, isolamento in aria, con dimensioni di massima sottoindicate:

larghezza frontale fino a 380 mm (scomparto con apparecchiature di sezionamento);

larghezza frontale fino a 750 mm (scomparto con apparecchiature di sezionamento e interruttore di protezione);

profondità fino a 1250 mm (massima distanza schiena-fronte interruttore sporgente);

altezza dello scomparto fino a 1600 mm (esclusi eventuali accessori).

Gli scomparti dovranno garantire di serie la tenuta all'arco interno sul fronte del quadro fino a 12,5 kA per 0,7 s, ma potranno essere richieste celle con tenuta all'arco interno sui 4 lati del quadro:

fino a 16 kA per 1 s;

fino a 20 kA per 0,5 s.

STRUTTURA

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

La struttura dello scomparto dovrà essere in lamiera d'acciaio zincata a caldo ed elettrozincata, pressopiegata, dello spessore minimo di 20-25/10 di mm, con pannelli di chiusura (porte, pannelli laterali) in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 20/10 di mm.

La carpenteria, se non realizzata in lamiera di acciaio prezincata e preverniciata, dovrà essere trattata secondo il seguente ciclo:

sgrossatura;

decapaggio;

bonderizzazione/zincatura elettrolitica;

passivazione;

essiccazione;

verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno.

Dovrà in ogni caso essere garantita una elevata resistenza alla corrosione.

DATI ELETTRICI

Tensione di esercizio: dipendente dall'Ente fornitore;

Numero delle fasi attive: 3;

Frequenza nominale di rete: 50/60 Hz;

Corrente nominale sbarre e derivazioni: 630 - 800 A;

Tensione nominale dei dispositivi ausiliari: 24 - 48 Vcc o 220 Vca;

Livelli di isolamento minimi come da tabella seguente:

Tensione nominale (kV)	7,2	12	17,5	24
Tensione a tenuta tra fasi e verso massa [kV] 50 Hz, 1 minuto	20	28	38	50
Tensione a tenuta ad impulso tra fasi e verso massa [kV picco] 1,2/50 µs	60	75	95	125

Le sbarre principali e di derivazione saranno realizzate in rame elettrolitico di sezione adeguata per una portata minima di 630 A e massima di 800 A (salvo diverse indicazioni di progetto), opportunamente isolate ed ancorate alla struttura con isolatori portanti .

Alla base degli scomparti, frontalmente, sarà generalmente installato un piatto in rame, di adeguata sezione, completo di bulloneria inossidabile per il collegamento delle carpenterie metalliche all'impianto equipotenziale di terra della cabina MT/BT.

La tipologia degli scomparti e la loro sequenza di assemblaggio nel locale cabina MT sarà quella indicata dalle specifiche di progetto.

Vengono indicati di seguito, per blocchi funzionali, le principali configurazioni degli elementi di cui trattasi anticipando che la descrizione dettagliata, per ogni singolo "scomparto", si ricava dalla descrizione riportata negli altri documenti progettuali (in particolare nell'Elenco Prezzi):

SC1	Scomparto arrivo/risalita
SC2	Scomparto arrivo/risalita con sezionatore in gas "SF6", sezionatore di terra

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

SC3	Scomparto protezione con sezionatore in gas "SF6", fusibili, sezionatori di terra a monte e a valle
SC4	Scomparto protezione cavo e/o trasformatore con sezionatore di linea, interruttore automatico, con protezione integrata/indiretta, isolati in gas "SF6", sezionatori di terra a monte e a valle
SC5	Scomparto risalita sbarre semplice
SC6	Scomparto risalita sbarre comprensivo di TA e TV di misura
SC7	Scomparto misura di tensione con sezionatore di linea in gas SF6, fusibili A.P.I. , e n° 3 TV
SC8	Scomparto sezionatore di linea , interruttore automatico in gas SF6, esecuzione fissa, senza protezioni
SC9	Scomparto protezione con sezionatore di linea, interruttore automatico, con protezione integrata/indiretta, isolati in gas "SF6", sezionatori di terra a monte e a valle, risalita sbarre

Gli scomparti sopraindicati, in relazione al luogo di installazione, potranno essere richiesti del tipo a "tenuta d'arco interno" intendendo assicurare la protezione verso l'esterno su tutti i lati accessibili dell'apparecchiatura (l'eventuale costo supplementare che ne deriva, verrà quantificato di volta in volta in progetto).

Gli interruttori automatici potranno essere sia a comando manuale che di tipo motorizzato, tale scelta sarà indicata nei documenti progettuali.

Sul fronte dello scomparto, nella parte alta dello stesso, verrà ricavato un vano ausiliari BT, munito di portella apribile a cerniera e dispositivo di chiusura di sicurezza, per l'installazione delle apparecchiature ausiliarie di alimentazione, protezione, segnalazione, misura, comando, e allarme: gli strumenti di misura e le apparecchiature di comando e segnalazione saranno installate sulla portella del vano ausiliari.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari sarà realizzato con cavi del tipo per cablaggi interni con conduttore in rame elettrolitico e isolamento "G7" non propagante l'incendio, a norma CEI 20-22/2 ed a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi.

I diversi scomparti saranno affiancati e collegati, sia meccanicamente che elettricamente in modo da formare la configurazione richiesta mantenendo il grado esterno di protezione \geq IP30; il grado di protezione interno non dovrà essere inferiore a IP 20.

La viteria e la minuteria metallica saranno zincate galvanicamente e passivate.

Ogni scomparto sarà equipaggiato con interblocchi meccanici, a sequenza obbligata, ed elettrici al fine di realizzare la condizione di assoluta sicurezza nelle normali manovre d'esercizio o durante gli interventi manutentivi.

Le manovre degli organi di sezionamento ed interruzione di linea, le serrature dei blocchi a chiave e le chiavi corrispondenti, saranno complete di segnalazione meccanica di stato ed identificate tramite targhette, recanti le denominazioni di progetto, indelebili ed imperdibili.

La portella dello scomparto sarà dotata di vano lampada di illuminazione con comando di accensione locale; il vano dovrà essere facilmente accessibile per la sostituzione della lampada senza dover mettere fuori servizio lo scomparto.

All'occorrenza e se specificato nel progetto dovrà inoltre essere permessa l'ispezione visiva interna dello scomparto durante il normale funzionamento dello stesso: dovrà essere installato un oblò, chiuso con materiale trasparente isolante di adeguate caratteristiche elettriche e meccaniche, protetto da griglia metallica.

Sul fronte dello scomparto sarà riportato in maniera indelebile ed imperdibile lo schema unifilare di potenza (sinottico) e sarà riportata su targa, imperdibile ed indelebile, la sequenza dettagliata delle manovre.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Gli scomparti saranno completati con:

derivatori capacitivi con lampade di segnalazione presenza tensione;

contatti ausiliari per la determinazione dello stato degli interruttori;

resistenza anticondensa con termostato di comando (vedi specifiche di progetto);

targa indelebile ed imperdibile con i dati del Costruttore, l'anno di fabbricazione, identificazione derivata dagli schemi elettrici e planimetrici, numero di serie della fornitura e comunque di tutte le necessarie indicazioni richieste dalla vigente normativa in materia;

targhe monitrici di pericolo;

indicazioni della tensione di funzionamento;

golfari di sollevamento;

serie di leve per la manovra di tutti gli organi;

n° 2 chiavi per ogni serratura installata.

5.7.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del Costruttore; gli scomparti saranno normalmente addossati a parete con le seguenti distanze minime di rispetto:

anteriormente: 1200 mm;

posteriormente: 100 mm per la serie normale e 180 mm per le versioni a tenuta d'arco interno.

Si dovrà comunque fare riferimento a quanto descritto in progetto.

La posizione delle celle assemblate all'interno del locale dovrà essere tale da garantire la completa accessibilità alle parti principali delle stesse per svolgere le normali manovre d'esercizio, le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria e l'eventuale sostituzione di parti o componenti danneggiati in caso di guasti.

Al fine di evitare declassamenti delle prestazioni nominali delle apparecchiature installate dovrà essere posta particolare cura nell'assemblaggio meccanico ed elettrico degli scomparti e si dovranno evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature installate nelle vicinanze e funzionanti contemporaneamente in servizio ordinario.

Il fissaggio a pavimento e / o ai profilati di fondazione o di ripartizione del carico su solaio esistente, dovrà avvenire tramite tasselli ad espansione o bulloneria, inossidabile, secondo le istruzioni del costruttore.

5.7.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE DI COLLAUDO IN FABBRICA

Il Fornitore dovrà avvisare la Committente con sufficiente anticipo circa la data di inizio dei collaudi, dato che è diritto della Committente presenziare all'effettuazione delle prove con proprio personale e/o rappresentanti; in ogni caso saranno allegati alla documentazione finale i certificati di collaudo relativi alle prove effettuate, che comprenderanno le prove standard di accettazione e, su richiesta della Committente, delle prove speciali.

Gli scomparti dovranno superare con esito positivo le prove di accettazione previste dalla norma CEI 17-6;V1.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il Fornitore dovrà fornire, inoltre, le certificazioni comprovanti il superamento, da parte di scomparti analoghi e di uguale classe di isolamento, delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17-6;V1.

VERIFICHE IN SITO

Rispondenza dei dati di targa dello scomparto e delle apparecchiature installate a quanto richiesto;
certificazione delle prove di tipo;
documentazione tecnica delle apparecchiature installate negli scomparti;
schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari;
tabella di interconnessione e numerazione morsettiera;
targhe identificatrici della fornitura, targhette di identificazione delle apparecchiature fissate in prossimità delle manovre meccaniche, targhette di identificazione dei blocchi a chiave, doppia serie di chiavi;
targhe di descrizione delle sequenze di manovre per la messa in o fuori servizio dello scomparto;
serie di leve manovra;
prova della sequenza di manovra;
verifica a vista dell'assemblaggio ed integrità della struttura.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente

5.7.2. Relè di protezione in MT (distribuzione)

5.7.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

EN 60255-5	Prove di isolamento
EN 61000-4-29	Immunità ai buchi di tensione
EN 60255-22; EN 61000-4	Immunità ai disturbi (EMC)
EN 61000-6	Emissione
IEC 60068-2	Prove climatiche
EN 60255-21-1, 21-2, 21-3	Prove meccaniche
EN 61010-1, EN 60529	Prescrizioni per la sicurezza

GENERALITA'

Ai relè di protezione è demandato il ruolo fondamentale di protezione delle persone e degli impianti elettrici contro i guasti; A tal fine i relè di protezione dovranno garantire estrema affidabilità e robustezza, nonchè permettere di applicare le tarature che vengono imposte dagli enti distribuzione dell'energia elettrica in Media Tensione.

I principali requisiti che deve soddisfare un relè di protezione sono :

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

affidabilità : svolge correttamente la funzione richiesta anche con il passare del tempo, mantenendo inalterate le proprie caratteristiche;

sicurezza : garantisce la funzionalità di protezione in ogni caso;

stabilità : interviene solo quando i parametri controllati escono dai range impostati

rapidità : elimina il guasto nel minor tempo possibile

selettività : mette fuori servizio solo la parte di impianto interessata dal guasto, permettendo alle altre parti dell'impianto elettrico di continuare a funzionare regolarmente.

I relè di protezione possono essere elettromeccanici, statici (o elettronici) o digitali (a microprocessore).

In questa specifica vengono presi in considerazione solo i relè statici ed in particolare quelli digitali a microprocessore.

Le funzionalità minime di protezione tipicamente richieste ai relè dedicati agli impianti di distribuzione in media tensione saranno :

Sigla ANSI	Descrizione
50	Relè di massima corrente istantaneo
51	Relè di massima corrente ritardato
51N	Relè di massima corrente di terra ritardato

I relè a microprocessore dovranno garantire anche una funzione di autodiagnostica e una porta di comunicazione con protocollo aperto.

CARATTERISTICHE CIRCUITI DI INGRESSO

Per quanto riguarda le alimentazioni, i segnali di ingresso ed i segnali di uscita, i Relè devono soddisfare le seguenti caratteristiche :

	24...125 Vca/cc	
Alimentazione ausiliaria U_{aux}	110...230 Vca / 110...250 Vcc	
	Potenza assorbita massima 10W (15 VA)	
	Corrente nominale I_n	1 A o 5 A
	Sovraccarico permanente	4 I_n
Ingressi amperometrici di fase	Sovraccarico termico (1s)	100 I_n
	Potenza assorbita (per fase)	≤ 0.03 VA (1A)
		≤ 0.5 VA (5A)
	Corrente nominale	1 A o 5 A
	Sovraccarico permanente	5 I_n
Ingresso amperometrico di corrente residua	Sovraccarico termico (1s)	100 I_n
	Potenza assorbita	≤ 0.03 VA (1A)
		≤ 0.5 VA (5A)

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Ingressi voltmetrici di fase	Tensione nominale di riferimento	100 V
	Sovraccarico permanente	2 Un
	Campo di misura	0.05...2 Un
	Potenza assorbita (per fase)	0.5 VA
Ingresso voltmetrico di tensione residua	Tensione nominale di riferimento	100 V
	Sovraccarico permanente	2 Un
	Campo di misura	0.05...0.8 Un
	Potenza assorbita (per fase)	0.5 VA

CARATTERISTICHE CIRCUITI DI SEGNALAZIONE

Per quanto riguarda i circuiti di segnalazione in ingresso o in uscita, i Relè devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

Ingressi digitali	Campo di funzionamento U aux
	Corrente assorbita (ingresso alimentato) 2 mA
Circuiti di blocco	Corrente nominale 2 mA
	Tensione nominale 6 V
Relè finali	Tipo di contatti di scambio
	Corrente nominale 5 A
	Tensione nominale 250 V
	Potere di apertura:
	- corrente continua 30 W (L/R = 40 ms)
	- corrente alternata 40 W (I = 0,4)
Circuiti di uscita di blocco	Potere di chiusura (Make) 1000 W/VA
	Massima corrente istantanea 15 A (0,5 s)
	Numero 2
Circuiti di Comunicazione	Tipo di circuito fotoaccoppiatore
	PC locale RS232
	Bus di campo RS485
	Protocollo APERTO

Il relè di protezione può essere utilizzato per diverse funzionalità:

relè di protezione generale, posto all'origine dell'impianto (come prescritto dalla specifica tecnica CEI 0-16 di ENEL Distribuzione)

relè protezione di interfaccia, necessario per la sicurezza degli impianti di autoproduzione di energia connessi alla rete di distribuzione;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

relè di protezione generico, posto in cabina, per la protezione di linee e/o trasformatori dell'impianto MT.

Si dovrà fare riferimento agli elaborati di progetto per valutare, di volta in volta, il numero e la tipologia delle protezioni richieste al relè.

5.7.2.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore in posizioni tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazione, campi di energie, ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

In linea di principio le due tipologie di installazione saranno:

installazione "prefabbricata" in quadro, per cui il relè di protezione sarà già montato nello scomparto MT in uscita dalla fabbrica;

installazione "separata", per cui il relè di protezione verrà alloggiato nello scomparto di MT in sede di esecuzione delle opere.

5.7.2.3. Norme di collaudo

VERIFICHE

installazione in accordo alle istruzioni del costruttore;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazione, campi di energie, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

prova di funzionamento.

5.8. CAVI MT

5.8.1. Terminale unipolare per cavo MT, in gomma siliconica

5.8.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-24

In esecuzione da interno, sarà caratterizzato da elementi prefabbricati che verranno infilati sul cavo. Il terminale di media tensione, realizzato in gomma siliconica, disporrà di una elasticità tale da poter adattarsi ad una vasta gamma di cavi MT.

Sarà conforme alle prescrizioni previste dalla norma CEI di cui sopra.

5.8.1.2. Norme di esecuzione

In accordo alle istruzioni del costruttore.

In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Ad evitare presenza di vapori acidi o comunque corrosivi.

In conformità alle eventuali prescrizioni previste dalle indicazioni di progetto.

5.8.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità, esame certificazioni di tipo e installazione in accordo alle istruzioni del costruttore;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione ad evitare mutue influenze (Calore, vibrazioni, campi di energie, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

assemblaggio corretto di tutti gli accessori di montaggio ed elementi speciali con grado di protezione adeguato e desumibile dai dati progettuali;

installazione con opportuni accessori, appartenenti allo stesso sistema, per il montaggio nelle diverse condizioni di posa.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.8.2. Cavo MT per distribuzione di energia con isolamento G7

5.8.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-11; V1

CEI 20-13; V2

CEI 20-20/1

CEI 20-21

CEI 20-22/2; V1

CEI 20-29

CEI EN 50267 – Classificata CEI 20-37/2

IEC 287

DATI COSTRUTTIVI

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Cavi isolati in HEPR (Hard Ethylene Propylene Rubber) qualità "G7" per tensioni di impiego nominali comprese tra 3 e 45 kV, adatti per posa fissa, conduttori in rame muniti di schermo, armatura di protezione meccanica, nelle configurazioni unipolari schermati - tripolari schermati - tripolari schermati e armati.

CONDUTTORE

Conduttori a corda rotonda compatta in rame stagnato, secondo le indicazioni rilevabili dagli elaborati di progetto, e rispondenti alla norma CEI 20-29, classe 2.

ISOLAMENTO, SCHERMI, ARMATURE, GUAINA ESTERNA

L'isolante principale è costituito da gomma sintetica a base di "HEPR" rispondente alle norme CEI 20-11;V1, qualità "G7".

Gli spessori isolanti dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13;V2; i cavi aventi tensioni di esercizio U_0/U superiori a 3,6/6 kV dovranno essere muniti di strati estrusi di materiale elastomerico semiconduttore tra conduttore e isolante e tra isolante e schermo metallico.

Lo schermo metallico sarà in rame non stagnato, costituito da fili oppure da nastri elicati, posto su ciascuna anima.

Per i cavi tripolari con tensione U_0/U non superiore a 3,6/6 kV l'armatura in piattina può svolgere anche la funzione di schermo; nei cavi tripolari lo schermo su ogni singola anima sarà del tipo a nastri. L'armatura, che ha funzione di protezione meccanica, può essere costituita da piattine di ferro zincato e/o fili di acciaio zincato posti sotto la guaina protettiva esterna ed avvolti ad elica. La guaina esterna sarà realizzata con mescola isolante a base di PVC rispondente alle norme CEI 20-20/1, qualità RZ.

POSA

La posa potrà essere fissa in aria su canali metallici e/o in resina di tipo chiuso o asolato, entro tubazioni metalliche o isolanti, entro cunicoli chiusi o ventilati fissati su appositi appoggi, e, se di tipo armato, direttamente interrati all'esterno dei fabbricati.

I cavi previsti per posa all'interno degli ambienti dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi, sostanze tossiche e corrosive secondo norme CEI 20-22/2;V1 e CEI 20-37/2.

I cavi previsti per la posa in cunicolo, in cave di compartimentali comunque all'esterno di fabbricati, anche se interrati, dovranno essere di tipo non propagante la fiamma, e a ridotta emissione di sostanze corrosive secondo norme CEI 20-22/2;V1 e CEI 20-37/2.

CARATTERISTICHE DI IMPIEGO

Tensione nominale d'isolamento tra conduttore isolato e terra (U_0) compresa tra 1,8/36 kV;

tensione nominale d'isolamento tra conduttori (U) compresa tra 3/45 kV;

tensione massima di utilizzo del cavo (U_m) compresa tra 3,6 e 52 kV;

portata di corrente secondo CEI 20-21 e successive modifiche introdotte con la pubblicazione IEC 287 con i seguenti parametri:

temperatura massima del conduttore: 90°C;

temperatura ambiente per posa in aria: 30°C;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

temperatura ambiente di posa in terra: 20°C;
con profondità di posa compresa tra 0,8 e 1,2 m;
schermi metallici collegati tra loro e messi a terra ad entrambe le estremità.

5.8.2.2. Norme di installazione

La tensione di isolamento dovrà essere scelta secondo Norme CEI 11.17 fascicolo 558, tabella 2.1.04 considerando il sistema di categoria B.

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, portata, posa, aggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) nella posa interrata, ad una profondità minima di:

0,8m per $U_n = 3-10$ kV;

1,0m per $U_n = 15$ kV;

1,2m per $U_n = 20$ kV,

1,5m per $U_n = 30$ kV;

1,8m per $U_n = 45-60$ kV

in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione, in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

I cavi dovranno essere fissati:

con opportuni collari e fascette di ancoraggio.

con opportune fascette di identificazione fasi per i cavi unipolari.

con opportune fascette di identificazione di quadro e scomparto di origine.

con opportune terminazioni e giunzioni di tipo termorestringente a Norme CEI 20-24 fascicolo 550.

5.8.2.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, etc...);

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale;

installazione con opportune fascette di ancoraggio;

installazione con opportune fascette di identificazione di quadro e morsetti di origine;

installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione $\geq IP20$;

serraggio terminazioni;

tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato;

portata in funzione della corrente I_b di impiego, della sezione e del tipo di posa;

tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione;

sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

protezione contro i sovraccarichi;
protezione contro i corto circuiti;
protezione contro i contatti indiretti;

tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico, espresse in peso, previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20-22).

VERIFICHE STRUMENTALI

Resistenza di isolamento ≥ 0.25 MOhm/Km per sistemi elettrici con tensione $\leq 50V$;

resistenza di isolamento ≥ 0.5 MOhm/Km per sistemi elettrici con tensione $\leq 500V$;

resistenza di isolamento ≥ 1 MOhm/Km per sistemi elettrici con tensione $\leq 1000V$;

caduta di tensione totale;

$\leq 4\%$ a regime;

$\leq 10\%$ allo spunto

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.9. Cavi BT

5.9.1. Cavo BT per distribuzione di energia e/o segnalamento-comando

5.9.1.1. Norme di accettazione

Cavo BT per distribuzione N07V-K

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-20

UNEL 35752

CEI EN 50265 – Classificata CEI 20-35

CEI 20-22/2; V1

CEI 20-37/2

Temperatura max di esercizio: 70°C

Posa:

fissa entro tubazioni PVC o canali portacavi PVC;

adatto per cablaggi interni di quadri e apparecchiature;

raggio minimo di curvatura $\geq 6D$ con D = diametro esterno del cavo.

Prestazioni relative all'incendio:

non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22/2;V1;
ridotta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/2.

Cavo BT per distribuzione di energia e/o segnalamento-comando con isolamento G7

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-11; V1	Caratteristiche tecniche e prove delle mescole isolanti e guaine
CEI 20-22/2; V1	Non propagazione all'incendio
CEI 20-34	Metodi di prova dei materiali isolanti e guaine
CEI 20-35	Non propagazione della fiamma
CEI 20-37/2	Contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio
CEI – UNEL 35011	Sigle di designazione dei cavi
CEI – UNEL 35375	Caratteristiche meccaniche e portate di corrente

DATI COSTRUTTIVI

Cavi isolati in HEPR (Hard Ethylene Propylene Rubber) qualità "G7" adatti per:

tensioni di impiego nominali 0,6/1 kV;

tensioni di prova 4 kV in ca;

temperatura di esercizio max 90°C;

temperatura di c.to c.to max:

250°C per sezioni sino a 240 mmq;

220°C per sezioni superiori a 240 mmq;

sezioni nominali comprese tra 1,5 mmq e 400 mmq in relazione alla conformazione del cavo

I conduttori saranno del tipo a corda rotonda flessibile, in rame rosso ricotto (per il tipo flessibile) e in rame rosso ricotto stagnato (per il tipo rigido), isolati in gomma HEPR ad alto modulo e guaina esterna in PVC speciale di qualità RZ, di colore grigio chiaro.

Le colorazioni delle anime dei cavi saranno nero, marrone, blu chiaro, e giallo/verde

IMPIEGO TIPO

Cavi previsti per posa fissa sia all'interno che all'esterno, in aria libera, su passerelle/canali, in tubazioni in vista o interrate, in cunicolo o direttamente interrati.

Temperatura minima di installazione: 0°C

Raggio minimo di curvatura:

4 volte il diametro esterno max per cavi di energia di tipo flessibile;

6 volte per cavi di tipo rigido e segnalamento di tipo flessibile.

Sforzo massimo di tiro paro a 50 N per mmq di sezione del conduttore di rame.

Cavo BT per distribuzione di energia N07G9-K

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-38	
CEI 20-22/2; V1	Non propagazione all'incendio

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CEI 20-35 Non propagazione della fiamma

CEI 20-37

UNEL 35368

Temperatura max di esercizio: 90°C

Posa:

fissa entro tubazioni PVC o canali portacavi PVC;

adatto per cablaggi interni di quadri e apparecchiature;

raggio minimo di curvatura $\geq 4D$ con D = diametro esterno del cavo.

Prestazioni relative all'incendio:

non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35;

non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22/2;V1;

assenza emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/1;

ridottissima emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/2;

ridottissima emissione di fumi opachi a norma CEI 20-37/3.

Cavo BT per distribuzione di energia e/o segnalamento-comando con isolamento G10 non propagante l'incendio - CEI 20-38.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-38

CEI EN 50266-2 – Classificata CEI 30-22/3

CEI 20-35

CEI 20-37

UNEL 35370

IMQ

Temperatura max di esercizio: 90°C

Posa:

fissa entro tubazioni o canali portacavi;

raggio minimo di curvatura $\geq 6D$ con D = diametro esterno del cavo.

Prestazioni relative all'incendio:

non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35;

non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22/2;V1;

assenza emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/1;

ridottissima emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/2;

ridottissima emissione di fumi opachi a norma CEI 20-37/3.

Non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici corrosivi CEI 20-38

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Cavo BT per distribuzione di energia e/o segnalamento-comando con isolamento G10 resistenti al fuoco - CEI 20-45

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 20-22/V1;

CEI 20-35

CEI 20-36

CEI 20-37

CEI 20-38

CEI 20-45

IMQ

Temperatura max di esercizio: 90°C

Posa:

fissa entro tubazioni o canali portacavi;

raggio minimo di curvatura $\geq 6D$ con D = diametro esterno del cavo.

Prestazioni relative all'incendio:

non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35;

resistenza al fuoco a norma CEI 20-36;

non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22/2;V1;

assenza emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/1;

ridottissima emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37/2;

ridottissima emissione di fumi opachi a norma CEI 20-37/3;

non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici corrosivi CEI 20-38;

resistente al fuoco CEI 20-45

5.9.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, portata, posa, aggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione, in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

I cavi dovranno essere fissati:

con opportuni collari e fascette di ancoraggio.

con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiere di origine.

con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

5.9.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Contrassegni di conformità;
 installazione in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, etc...);
 installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;
 installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale;
 installazione con opportune fascette di ancoraggio;
 installazione con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine;
 installazione con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione $\geq IP20$;
 serraggio terminazioni;
 tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato;
 portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa;
 tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione;
 sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme;
 protezione contro i sovraccarichi;
 protezione contro i corto circuiti;
 protezione contro i contatti indiretti;
 tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite di materiale non metallico espresse in peso, previste dalle prove di non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20-22).

VERIFICHE STRUMENTALI

Resistenza di isolamento $\geq 0.25 \text{ MOhm/Km}$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 50V$;
 resistenza di isolamento $\geq 0.5 \text{ MOhm/Km}$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 500V$;
 resistenza di isolamento $\geq 1 \text{ MOhm/Km}$ per sistemi elettrici con tensione $\leq 1000V$;
 caduta di tensione totale;
 $\leq 4\%$ a regime;
 $\leq 10\%$ allo spunto

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.10. CAVI SPECIALI

5.10.1. Cavo per impianti di sicurezza, civili, industriali/elettronici e microfonici

5.10.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CENELEC HD 21 – Classificata CEI 20-20

CEI 20-22/2

TIPOLOGIA

In relazione alle necessità di progetto il materiale potrà essere scelto tra le due seguenti esecuzioni:

con schermo in alluminio (idoneo per impianti di segnalazione e particolarmente adatti per gli impianti di sicurezza ed antintrusione;

con schermo in treccia di rame (idoneo per impianti di trasmissione, di segnali a bassa frequenza e trasmissione dati, impianti microfonici e circuiti elettronici/elettrici)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Con schermo in alluminio

conduttori: fili capillari di rame rosso se flessibile, a conduttore unico di rame

rosso se del tipo rigido;

schermatura: nastro di alluminio accoppiato poliestere copertura totale 100%;

drenaggio: conduttori di rame rosso necessario ad assicurare la continuità ed il

drenaggio delle correnti indotte;

filo taglia guaina: costituito da un filo esterno in fibra poliammide o altro materiale
equivalente;

guaina: PVC (colore e grado in funzione di quanto richiesto dalla
committente);

temperatura di esercizio: da -20°C / +70°C;

tensione di prova: 1000 V tra i conduttori, 500 V tra conduttori e schermo;

tensione di esercizio: $\leq 50 \text{ Vcc}$, $\leq 75 \text{ Vca}$;

isolamento guaina: 450/750 V (grado 3), 0,6/1,0 kV (grado 4);

raggio di curvatura: 10 volte il diametro;

marcatura: stampigliata ad inchiostro speciale

Con schermo in treccia di rame

conduttori: fili capillari di rame rosso, isolati in PVC antiritiro diversamente colorati;

schermatura: treccia di rame rosso;

guaina: PVC (colore a scelta della committente);

tensione di prova: 100 V tra i conduttori, 500 V tra conduttori e schermo;

temperatura di esercizio: da -15°C / +70°C;

marcatura: stampigliata ad inchiostro speciale

5.10.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, portata, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione, in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc.)

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

I cavi dovranno essere fissati:

con opportuni collari e fascette di ancoraggio.

con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiere di origine.

con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

5.10.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Installazione a regola d'arte;

serraggio terminazioni;

tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato;

portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa;

tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione;

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.10.2. Cavo per impianti telefonici

5.10.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 46-5; V1

CEI 20-22

CEI 20-37

UTILIZZO

Idoneo per collegamenti in centrali telefoniche o per impianti di distribuzione all'interno di edifici o industriali.

TIPOLOGIA

conduttore: rame stagnato;

isolante: PVC;

filetto distintivo del costruttore e filetto relativo all'anno di costruzione;

per l'esecuzione schermata: filo di continuità, schermatura con nastri di alluminio;

filo taglia guaina: per taglie maggiori di 5 coppie;

marcatura: stampigliata ad inchiostro speciale.

raggio minimo di posa: 5 volte il diametro;

temperatura di esercizio: (-15 / +60)°C

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CARATTERISTICHE TECNICHE

resistenza di isolamento: $\geq 500 \text{ MOhm/Km}$;
 rigidità dielettrica: 1 kV/cm in ca (50 Hz), $1,5 \text{ kV/cm}$ in cc, per 60 sec.;
 capacità max: 120 nF/Km ;
 squilibrio di capacità max: 400 pF/500m

5.10.2.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, portata, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione, in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

I cavi dovranno essere fissati:

con opportuni collari e fascette di ancoraggio.

con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiere di origine.

con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione >IP20.

5.10.2.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Installazione a regola d'arte;

serraggio terminazioni;

tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato;

portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa;

tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione;

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.10.3. Cavo coassiale

5.10.3.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

MIL C-17

IEC 332

In relazione alle specifiche applicazioni la scelta dei cavi di tipo coassiale verrà effettuata tra le seguenti tipologie:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Tipologia 1 - RG 59 B/U (idoneo per trasmissione dati, video, CCTV);

Tipologia 2 - RG11 A/U (idoneo per trasmissione dati, video, CCTV);

Tipologia 3 - RG 6 A/U (idoneo per trasmissione dati e video);

Tipologia 4 - DT11/17 (idoneo per trasmissione dati, video, CATV);

Tipologia 5 - RG 302/U (idoneo per applicazioni video).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tipologia 1

Conduttore interno: copperweld 1x0.58;

Isolamento: polietilene;

Schermo: rame;

Guaina: PVC;

Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;

Capacità: < 67 nF/Km;

Velocità di propagazione: 66%;

Attenuazione: a 5 MHz $< 2,20$, a 10 MHz $< 3,20$, a 50 MHz $< 7,90$, a 100 MHz $< 11,20$, a 200 MHz $< 16,10$, a 400 MHz $< 23,30$, a 1.000 MHz $< 39,40$

Tipologia 2

Conduttore interno: rame stagnato 7x0.40;

Isolamento: polietilene;

Schermo: rame;

Guaina: PVC;

Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;

Capacità: < 67 nF/Km;

Velocità di propagazione: 66%;

Attenuazione: a 5 MHz $< 1,22$, a 10 MHz $< 1,76$, a 50 MHz $< 4,60$, a 100 MHz $< 6,60$, a 200 MHz $< 9,10$, a 400 MHz $< 14,40$, a 1.000 MHz < 20

Tipologia 3

Conduttore interno: copperweld 1x0.72;

Isolamento: polietilene;

1° schermo: rame argentato;

2° schermo: rame;

Guaina: PVC;

Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;

Capacità: < 67 nF/Km;

Velocità di propagazione: 66%;

Attenuazione: a 5 MHz $< 1,90$, a 10 MHz $< 2,70$, a 50 MHz $< 6,20$, a 100 MHz < 9 , a 200 MHz $< 13,50$, a 400 MHz $< 19,20$, a 1.000 MHz $< 32,50$

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Tipologia 4

Conduttore interno: rame 1x1,63;

Isolamento: polietilene cellulare;

1° schermo: alluminio;

2° schermo: rame stagnato;

Guaina: polimero;

Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;

Capacità: < 56 nF/Km;

Velocità di propagazione: 80%;

Attenuazione: a 5 MHz $< 1,30$, a 30 MHz $< 2,80$, a 450 MHz $< 9,90$, a 862 MHz $< 14,20$, a 1.000 MHz $< 15,60$.

Tipologia 5

Conduttore interno: copperweld 1x0.63;

Isolamento: politetrafluoretilene;

Schermo: rame argentato;

Guaina: PVC o perfluoretilenpropilene;

Impedenza caratteristica: 75 ± 3 Ohm;

Capacità: < 64 nF/Km;

Velocità di propagazione: 70%;

Attenuazione: a 10 MHz $< 3,70$, a 50 MHz < 8 , a 100 MHz $< 12,10$, a 200 MHz $< 18,10$, a 400 MHz < 25 , a 1.000 MHz < 42

5.10.3.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, portata, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.) e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione, in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc.) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

I cavi dovranno essere fissati:

con opportuni collari e fascette di ancoraggio.

con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiere di origine.

con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione $>IP20$.

5.10.3.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Installazione a regola d'arte;

serraggio terminazioni;

tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato;

portata in funzione della corrente Ib di impiego, della sezione e del tipo di posa;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

tipo di comportamento al fuoco del cavo in relazione all'ambiente di installazione;

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.10.4. Fibra ottica

NORME DI ESECUZIONE

Le dorsali dati dovranno essere realizzate, solo ed esclusivamente, con cavi in fibra ottica multiconduttori. Questi dovranno avere un numero di fibre adeguato a garantire tutti i collegamenti previsti dalle architetture logiche adottate (stellare e/o a matrice), tenendo inoltre conto degli sviluppi futuri e delle necessarie fibre di scorta, per singola tratta. Inoltre si dovranno studiare percorsi fisici appropriati al fine di garantire un'adeguata ridondanza dell'intero impianto.

Il cavo ottico da utilizzare deve essere di tipo:

- multimodale 50/125 micron, tipo tight, LSZH, per applicazioni intra-edificio
- monomodale 9/125 micron, tipo loose tube, armatura dielettrica, guaina in PE (per installazione esterna) per applicazioni inter-edificio

I patch panel, in funzione del tipo di cavo utilizzato, ospiteranno moduli con bussole SC (come raccomandato dagli standard EIA/TIA 568B e ISO/IEC 11801). L'attestazione dei cavi ottici di dorsale deve avvenire su pannelli ottici adatti al montaggio su rack 19" (1U o superiore). Il permutatore utilizzato avrà una struttura componibile che permette la massima flessibilità d'impiego. I moduli con le bussole ottiche avranno una modularità di 6 connettori SC ogni modulo

con la possibilità di inserimento ed estrazione dal fronte del pannello; il cassetto estraibile darà la possibilità di accedere frontalmente alla parte interna.

Il pannello di attestazione per fibra ottica sarà utilizzato all'interno degli armadi per l'attestazione della fibra di dorsale. Le interconnessioni saranno realizzate utilizzando bretelle di permutazione di tipologia omogenea alla fibra installata, collegate agli apparati attivi e/o altre tratte di dorsale e/o postazioni di lavoro. Sulla parte frontale del pannello, in corrispondenza di ogni bussola sarà posizionata un'etichetta identificativa della fibra connettorizzata.

CARATTERISTICHE DEI CONNETTORI OTTICI INSTALLABILI IN CAMPO:

FERULE IN CERAMICA: la tecnologia impiegata deve usare ferule in ceramica di precisione per garantire durata, stabilità termica e resistenza ai graffi.

TERMINAZIONE REALIZZATA IN FABBRICA: in condizioni di produzione controllate, la tecnologia usata per i connettori deve realizzare una finitura di precisione sulla terminazione di ogni connettore, con un'ottima geometria per offrire le massime prestazioni. Le ispezioni interferometriche effettuate sulla superficie di terminazione devono garantire che l'apice, il raggio di curvatura e la protrusione soddisfino le esatte tolleranze richieste per ottenere un'ottima prestazione, bassa perdita e minima riflessione.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CARATTERISTICHE DELLE BRETELLE DI CONNESSIONE

Le bretelle di raccordo agli apparati attivi dovranno essere del tipo bifibra multimodale 50/125 o monomodale 9/125 micron e dotate ai due estremi di opportuni connettori ceramici, di tipo SC, rispettando, nel collegamento agli apparati, la polarizzazione delle fibre. La lunghezza della bretella dovrà essere finalizzata in dipendenza delle distanze medie di permutazione, con lunghezza minima 1 metro.

5.11. Trasformatori

5.11.1. TRASFORMATORE MT/BT IN RESINA

Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 14-8; V1 Trasformatori di potenza a secco

IEC 726 Identificazioni dei trasformatori a secco

IEC 76 Prove elettriche standard

CEI 11-1; V1/Ec Distanze di sicurezza

DPR 547 Distanze di sicurezza

CEI EN 60529/A1 – Classificata CEI 70-1; V1 Grado di protezione degli involucri

NUCLEO MAGNETICO

Composto da lamierini di ferro, a cristalli orientati, legati al silicio; dovendo garantire basse perdite per correnti parassite, saranno inoltre adottati ulteriori accorgimenti quali:

- impiego di appositi smalti isolanti;
- ossidazione superficiale in fase di laminazione.

I lamierini dovranno essere tagliati ed assemblati in modo da ottenere una sezione quasi circolare degli elementi costituenti il nucleo magnetico e l'unione tra colonne e traverse sarà realizzata tramite giunti del tipo intersecato tagliati a 45°.

La compressione dei pacchi di lamiera sarà ottenuta tramite bulloni passanti, in acciaio antimagnetico, accuratamente isolati lungo il gambo tramite manicotto e in corrispondenza delle teste dei bulloni contro i lamierini frontali tramite rosette isolanti.

La compressione dei pacchi componenti le colonne e le traverse del circuito magnetico del trasformatore verrà realizzata tramite sistema analogo al precedente interponendo i nuclei tra robuste traverse di ferro a "C".

Il nucleo sarà verniciato con pittura (esente da ossidi di metalli pesanti) non igroscopica ad evitare fenomeni di corrosione.

AVVOLGIMENTO PRIMARIO

Sarà costruito impiegando bobine realizzate con nastro di alluminio elettrolitico (UNI 4507) appositamente isolate con film poliestere, incolonnate e collegate in serie.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

L'avvolgimento sarà inglobato in resina epossidica in classe F, sotto vuoto spinto in modo da ottenere un cilindro compatto e praticamente esente da fenomeni di scariche parziali.

I terminali per il collegamento di potenza ai cavi della linea di alimentazione, saranno realizzati a mezzo di connessioni tradizionali a vite o sistemi analoghi ad attacco rapido.

L'avvolgimento primario del trasformatore potrà essere richiesto, in funzione della tensione disponibile al punto di consegna dell'ente erogatore, per più tensioni di alimentazione con rosetta di commutazione manuale a barrette, posta sul fronte delle colonne.

AVVOLGIMENTO SECONDARIO

Sarà costruito con bande di rame o alluminio elettrolitico, di altezza pari a quella dell'avvolgimento, appositamente separate da un film isolante in classe F.

L'avvolgimento sarà impregnato in resina epossidica in classe F, atto a costituire un unico cilindro compatto e resistente alle sollecitazioni assiali e radiali derivanti da eventuali corto circuiti.

I terminali per il collegamento di potenza ai cavi o alle barre dell'impianto, saranno costituiti da piatti in rame o alluminio ricoperto di rame elettrolitico opportunamente saldati all'avvolgimento ed ammassati alla struttura portante della macchina a mezzo di isolatori.

GRUPPO CEI

Il gruppo di appartenenza del trasformatore sarà individuato dalle modalità di collegamento delle fasi lato MT e lato bt.

Gli avvolgimenti potranno essere collegati a triangolo (D o d), a stella (Y o y) oppure a zig-zag (Z o z). Le lettere maiuscole indicano il collegamento del primario, le minuscole del secondario.

L'aggiunta della lettera n indica che il neutro è accessibile.

Lo sfasamento delle tensioni primarie in anticipo rispetto a quelle secondarie sarà espresso in multipli di 30°.

FISSAGGIO DELLE COLONNE

Le colonne di MT e BT saranno coassiali tra loro; colonna MT esterna, colonna BT interna.

Appositi centraggi garantiranno la uniformità delle distanze tra nucleo magnetico e colonne BT e tra colonne BT e colonna MT, in modo da evitare sollecitazioni radiali per disimmetria dei flussi concatenati.

I bloccaggi saranno di tipo elastico ed assicureranno il corretto posizionamento assiale delle colonne MT e BT ed assorbiranno le dilatazioni causate dalle diverse temperature che possono verificarsi durante l'esercizio in funzione del carico e quindi della potenza erogata dal trasformatore.

ISOLAMENTO

L'isolamento sarà realizzato in resina isolante di tipo epossidico, polimerizzata sotto vuoto, in grado di assicurare le seguenti proprietà principali:

- tenuta alle sollecitazioni ad impulso;
- tenuta alle sollecitazioni di corto circuito;
- contenuto minimo di scariche elettriche parziali (valore tollerato =15 pC);
- completa assenza di igroscopicità;
- autoestinguenza al cessare della causa di incendio;
- coefficiente di dilatazione termica il più possibile vicino al coefficiente di dilatazione termica dei conduttori.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

I trasformatori avranno le seguenti caratteristiche di riferimento:

- dimensionamento per una temperatura ambiente massima di 40°C, temperatura media giornaliera di 30°C e temperatura ambiente media annuale di 20°C.
- dovranno appartenere alla classe ambientale/climatica/di comportamento al fuoco definita dalle indicazioni di progetto ed in accordo con la seguente classificazione:

CLASSE AMBIENTALE Luogo d'installazione

E0 Non si manifesta condensa sul trasformatore, in condizioni normali di servizio; l'inquinamento è trascurabile

E1 Si può manifestare occasionalmente condensa sul trasformatore (ad esempio quando non è alimentato). Possibile presenza di un modesto inquinamento

E2 Il trasformatore è soggetto a consistente condensa o inquinamento o alla combinazione di entrambi

CLASSE CLIMATICA Luogo d'installazione

C1 Installazione all'interno. Il trasformatore è idoneo per funzionare a temperatura ambiente non inferiore a -5°C. Può essere trasportato e immagazzinato a temperatura ambiente sino a -25°C

C2 Installazione all'esterno. Il trasformatore è idoneo per funzionare, essere trasportato e immagazzinato a temperatura sino a -25°C

CLASSE DI COMPORTAMENTO AL FUOCO Luogo d'installazione

F0 Non è previsto un particolare rischio d'incendio.

F1 È previsto rischio d'incendio. È richiesta un'infiammabilità ridotta (autoestinguenza) e minima emissione di sostanze tossiche e fumi opachi.

F2 Sono previste le stesse prescrizioni della classe F1, con in più la capacità del trasformatore di funzionare per un certo tempo, anche se investito da un incendio esterno.

La classificazione di appartenenza della macchina dovrà comunque essere conforme alle indicazioni di progetto. Le prove per la verifica di conformità alle classi sopraindicate, eseguite su prototipo, dovranno essere presentate dalla ditta costruttrice in conformità alla norma CEI 14-8 ed eseguite tutte sullo stesso esemplare, nella sequenza prescritta dalle norme, certificate e rilasciate dallo stesso ente certificatore (CESI, o altri istituti di certificazione accreditati).

SOVRACCARICHI

Il trasformatore dovrà essere costruito per sopportare sovraccarichi occasionali senza riportare danni, pertanto la ditta costruttrice dovrà fornire, in sede di definizione della fornitura, le curve con l'indicazione del rapporto "carico abituale/potenza nominale" e le tabelle di declassamento dello stesso per funzionamento a temperatura ambiente diversa da quella di progetto con riferimento alla sua "vita" normale.

ACCESSORI COMPRESI NELLA FORNITURA

Nella fornitura si intendono compresi:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- prese per la regolazione della tensione primaria $\pm 2 \times 2,5\%$, del tipo a rosetta con commutazione manuale a barretta, poste sulle fronte delle colonne;
- protezioni in materiale isolante autoestinguente per la schermatura delle prese di regolazione della tensione primaria del trasformatore, asportabili mediante l'uso di utensili e opportunamente sagomati per garantire l'inaccessibilità a parti in tensione;
- golfari di sollevamento;
- golfari di traino;
- carrello con ruote gommate orientabili per la traslazione orizzontale della macchina;
- attacco per il traino;
- morsetti di terra (UNEL 06131-71);
- targa caratteristiche (UNEL 210005 74);
- tre sensori termometrici "PT100" ubicati in ciascuna colonna di BT con uscita collegata alla morsettiera dei circuiti ausiliari contenuta in cassetta isolante IP 55 autoestinguente, se non diversamente indicato in progetto;
- centralina (fornita sciolta) a microprocessore per il controllo e la visualizzazione delle temperature con impostazione digitale di 4 livelli di intervento, se non diversamente indicato in progetto;
- gli attacchi MT e di BT saranno forniti secondo quanto richiesto dalle indicazioni di progetto;
- schermo elettrostatico tra primario e secondario;

ACCESSORI INSTALLABILI

Dovrà essere possibile installare connettori ad innesto maschio (fornito sciolto) e femmina per terminali MT.

Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alla normativa ed alle leggi in vigore, particolarmente per quanto concerne le distanze di isolamento, il grado di protezione, la messa a terra ed i limiti di distanza delle parti in tensione dalle pareti della cella di contenimento che non dovranno essere inferiori a:

classe di isolamento	superficie chiusa	superficie grigliata
12 kV 150 mm	300 mm	
24 kV 220 mm	300 mm	
36 kV 320 mm	320 mm	

Dovrà essere possibile compiere in sicurezza le usuali operazioni di servizio e di manutenzione e garantire la completa accessibilità per l'esecuzione e verifica delle connessioni, e adeguato passaggio alle correnti d'aria di raffreddamento.

Nel caso di installazione in box con grado di protezione maggiore di IP 20 dovrà essere verificata la sezione delle superficie di ventilazione che, in relazione alla potenza installata, dovrà garantire una portata d'aria non inferiore a 20 l/sec per ogni kW di perdite da smaltire con velocità non superiore a 2 m/sec.

In nessun caso si dovranno prevedere punti di fissaggio per cavi sulla parte attiva del trasformatore; la distanza minima di installazione dei cavi MT, e i cavi o le barre BT, e la superficie esterna dell'avvolgimento di MT, e accessori di collegamento lato MT, dovrà essere al minimo 120 mm.

La superficie esterna in resina degli avvolgimenti di MT e gli eventuali isolatori di collegamento linea a spina non garantiscono la protezione contro i contatti diretti o accidentali quando il trasformatore è sotto tensione.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Norme di collaudo

VERIFICHE DI COLLAUDO IN FABBRICA

Di norma non verranno eseguite verifiche di collaudo in fabbrica e se necessarie saranno esplicitamente richieste nei documenti di appalto o su richiesta verbale della Committente.

La ditta costruttrice dovrà comunque fornire, alla consegna del trasformatore, le certificazioni comprovanti il superamento delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 14-8, di una macchina di ugual taglia e classe di isolamento rilasciate da laboratorio di certificazione legalmente riconosciuto in ambito Europeo.

Nel caso di esecuzione delle verifiche in fabbrica il Fornitore dovrà avvisare la Committente con sufficiente anticipo circa la data di inizio dei collaudi.

La Committente si riserva comunque il diritto di presenziare all'effettuazione delle prove con proprio personale e/o suoi rappresentanti.

In ogni caso dovranno essere allegati alla documentazione finale i certificati di collaudo relativi alle prove effettuate, che comprenderanno sempre le prove standard di accettazione e, su richiesta della Committente, delle prove speciali.

PROVE STANDARD DI ACCETTAZIONE

Il trasformatore dovrà superare con esito positivo le prove di accettazione previste alla sez. 5 della norma CEI 14-8 fascicolo 1768 e in particolare:

- misura della resistenza degli avvolgimenti (pubblicazione IEC 76-1 par. 8.2);
- misura del rapporto di trasformazione e controllo delle polarità e dei collegamenti (pubblicazione IEC 76-1 par. 8.2);
- misura della tensione di corto circuito (presa principale), dell'impedenza di corto circuito e delle perdite dovute al carico (pubblicazione IEC 76-1 par.8.4);
- misura delle perdite e della corrente a vuoto (pubblicazione IEC 76-1 par. 8.5);
- prova di isolamento con tensione applicata (pubblicazione CEI EN 60076-3);
- prova di isolamento con tensione indotta (pubblicazione CEI EN 60076-3));

PROVE SPECIALI

Queste prove saranno eseguite solo su richiesta scritta della Committente e non prima di aver concordato i modi, i tempi di esecuzione ed i relativi costi dell'operazione.

Il trasformatore dovrà superare con esito positivo tutte le prove speciali richieste dalla Committente e previste dalla norma CEI 14-8 fascicolo 1768 ed in particolare:

- prova di misura del livello di rumore con le modalità di misura indicate nella pubblicazione IEC 551 e con i valori di protezione acustica di riferimento indicati nella tabella 0-5 delle norme americane NEMA TR-1 e di seguito riportato:

Potenza del trasformatore [kVA]Decibel [dB(A)]

300	58
301 – 500	60
501 – 700	62
701 – 1000	64

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

1001 - 1500 65
1501 - 2000 66

- prova di tenuta al corto circuito (pubblicazione CEI EN 60076-3);
- prova a bassa temperatura;
- prova al colpo di calore.

VERIFICHE DEL CERTIFICATO DELLE PROVE DI TIPO

Il Costruttore dovrà fornire le certificazioni comprovanti il superamento, da parte di una macchina di uguale taglia e di uguale classe di isolamento, delle prove di tipo previste dalla norma CEI 14-8 fascicolo 1768, effettuate presso laboratorio di certificazione legalmente riconosciuto in ambito europeo, e in particolare:

- prova ad impulso atmosferico (pubblicazione CEI EN 60076-3);
- prova di riscaldamento (pubblicazione IEC 76.2 par. 3.1.1/2/3; 3.3; 3.9.1/2/3).

VERIFICHE IN SITO

- rispondenza dei dati di targa a quanto richiesto installazione in accordo alla normativa ed alle leggi in vigore, particolarmente per quanto concerne le distanze di isolamento, il grado di protezione, la messa a terra e la presenza di tutti gli accessori nella quantità e qualità richieste dalle specifiche di appalto;
- verifica delle certificazioni relative alla resina costituente l'isolamento degli avvolgimenti MT/BT.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.12. Tubazioni, pozzetti e cassette di contenimento e derivazione

5.12.1. Tubo protettivo rigido in materiale isolante

5.12.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 50086-1 – Classificata CEI 23-39

CEI EN 50086-2-2/A11 – Classificata CEI 23-55-V1

UNEL 37118-72

IEC 695-2-1

IMQ

Sarà realizzato in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente e in fase realizzativa dovrà permettere la piegatura a freddo.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C;

Resistenza allo schiacciamento:

Serie leggera: ≥ 350 Newton su 5cm a 20°C;

Serie pesante: ≥ 750 Newton su 5 cm a 20°C;

Curvatura a freddo (-5°C): qualsiasi angolazione a mezzo di apposita molla piegatubo in acciaio, senza alcuna variazione del diametro interno del tubo a temperatura ambiente e nel rispetto del raggio di curvatura minimo con modalità di curvatura previsti dall'art. 8 CEI 23-8;

Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto;

Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

5.12.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà risultare in accordo alle istruzioni del costruttore, alle normative CEI vigenti e normative di accettazione e qualità del materiale (posa, raggio di curvatura, resistenza allo schiacciamento, etc...) ed in modo da:

evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni del materiale.

in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori.

Il riempimento della tubazione dovrà avere un coefficiente di stipamento non superiore a 0,5, in previsione di futuri ampliamenti.

Nel caso di posa sotto traccia a parete, le tratte dovranno essere orizzontali o verticali o parallele agli spigoli delle pareti stesse.

Nel caso di installazione a vista gli ancoraggi meccanici dovranno essere, in funzione del carico della conduttura, posizionati in numero adeguato e ad intervalli tali da evitare danneggiamenti provocati dal suo stesso peso. Ad evitare la fuoriuscita del tubo dalla/e cassetta/e, sarà necessario prevedere adeguata "ricchezza" all'interno delle derivazioni a seguito della dilatazione termica lineare dello stesso.

Tipologia "Serie Leggera"

Posa:

a vista ad altezza superiore di 2,5 m dal piano di calpestio;

sotto traccia all'interno delle pareti.

Tipologia "Serie Pesante"

Posa:

a vista a parete e/o soffitto;

sotto traccia all'interno delle pareti e sotto pavimento tradizionale;

in ambiente ove esiste il potenziale pericolo di esplosione e/o incendio (Impianti elettrici AD-FE ed AD-FT in conformità delle norme CEI 64-2, purché utilizzati con raccordi che garantiscano il grado di protezione richiesto per l'ambiente classificato).

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.12.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE

contrassegni di conformità;
installazione in conformità alle indicazioni di progetto e del fornitore del materiale stesso;
installazione in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori;
diametro in relazione alla quantità e dimensioni dei conduttori (verifica del coefficiente di stiramento indicato nelle norme di accettazione e qualità del materiale);
installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
compensazione termica lineare;
dichiarazione di conformità sulla realizzazione dell'impianto.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.12.2. Tubo protettivo flessibile in materiale isolante per distribuzione elettrica interrata (cavidotto)

5.12.2.1. Norme di accettazione

Tipologia "rigido"

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 50086-2-4/A1 – Classificata CEI 23-46;V1)

IMQ

Sarà realizzato in materiale termoplastico di colore nero a base di PVC autoestinguente, corredato di una striscia elicoidale di identificazione, di colore giallo. Il tubo ed i relativi accessori saranno caratterizzati da una bicchieratura realizzata su un'estremità, al fine di garantire un elevato grado di protezione delle giunzioni.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C;

Resistenza allo schiacciamento:

a) Serie media: ≥750 Newton su 5cm a 20°C;

b) Serie pesante: ≥ 1250 Newton su 5 cm a 20°C;

Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto;

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Tipologia "corrugato flessibile"

RIFERIMENTI NORMATIVI

NF C 68-171

NF USE-623-25

Sarà realizzato in materiale termoplastico autoestinguente. La costruzione sarà del tipo a doppia parete: una esterna corrugata, destinata a garantire la dovuta resistenza meccanica allo schiacciamento nonché maggiore flessibilità, una interna liscia per permettere un miglior scorrimento dei cavi. La tubazione sarà munita su un'estremità di manicotto di giunzione in materiale isolante per la rapida connessione con un altro cavidotto.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C;

Resistenza allo schiacciamento: ≥ 750 Newton per 10 minuti. Lo schiacciamento residuo non

dovrà essere superiore al 10% del diametro iniziale;

Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto;

Raggio di curvatura: 15 volte il diametro del tubo;

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

5.12.2.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore, alle norme vigenti (CEI 11-17) e normative di accettazione e qualità del materiale (raggio di curvatura, resistenza allo schiacciamento, etc...). Si dovranno evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni del materiale.

Si dovrà garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori. Il riempimento della tubazione non dovrà avere un coefficiente di stipamento superiore a 0,5 in previsione di futuri ampliamenti.

E' possibile la posa diretta nello scavo (proporzionalmente alle sollecitazioni previste), senza necessità di ulteriore protezione meccanica, ad eccezione di esplicite indicazioni di progetto inerenti particolari attraversamenti. Il tubo dovrà essere interrato ad almeno 50 cm di profondità su letto di sabbia di adeguato spessore e ricoperto con successivo strato di terra priva di pietre (terra vagliata). Qualora le caratteristiche meccaniche della tubazione e/o la profondità di posa della stessa non dovessero corrispondere a quelle sopra descritte, sarà necessario annegare il cavidotto in calcestruzzo. Nello spazio tra conduttura e il piano di calpestio, sarà necessario, lungo la direttrice della stessa, prevedere la posa di un apposito nastro di segnalazione.

Nel caso di distribuzione elettrica in MT, la profondità di posa dovrà essere compresa tra 0,8 ed 1,2 m, su letto di sabbia di adeguato spessore e ricoperto con successivo strato di terra priva di pietre (terra vagliata). Nello spazio tra conduttura e il piano di calpestio, ad una profondità di 30 cm sarà necessario prevedere

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

lungo la direttrice della stessa, la posa di una fune di acciaio zincato con sezione almeno 95 mmq. Alla quota di +15 cm (di terra vagliata) rispetto la fune, verrà posato un apposito nastro indicatore.

Il cavidotto sarà realizzato a mezzo di tutti gli accessori previsti dal sistema. In particolare, le giunzioni dovranno essere eseguite interponendo tra gli elementi interessati l'apposito mastice previsto dal costruttore atto a garantire il grado di sicurezza richiesto.

Tipologia “cavidotto rigido”

Adatto per la realizzazione di reti interrate per distribuzione energia e telefonia; idoneo all'esecuzione di tratte brevi nelle quali sono presenti un numero considerevole di derivazioni.

Tipologia “cavidotto flessibile”

Adatto per la realizzazione di reti interrate per distribuzione energia e telefonia; idoneo all'esecuzione di tratte lunghe in quanto la tubazione permette una rapida posa senza necessità di continue giunzioni.

5.12.2.3. Norme di collaudo

VERIFICHE

contrassegni di conformità;

installazione in conformità alle indicazioni di progetto e del fornitore del materiale stesso;

installazione in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori;

diametro in relazione alla quantità e dimensioni dei conduttori (verifica del coefficiente di stiramento indicato nelle norme di accettazione e qualità del materiale;

installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

compensazione termica lineare;

dichiarazione di conformità sulla realizzazione dell'impianto.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.12.3. Pozzetto in calcestruzzo armato e chiusino per distribuzione elettrica interrata

5.12.3.1. Norme di accettazione

GRANDEZZE

I pozzetti dovranno avere, di norma, le seguenti dimensioni minime:

1000x1000x1200 (H) mm: pozzetto per le linee MT e BT di sezione superiore a 120 mmq;

800x800x800 (H) mm: pozzetto per linee MT e B.T. di sezione compresa tra 70 e 120 mmq;

600x600x600+800 (H) mm: pozzetto per linee BT di sezione inferiore a 70 mmq;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

400x400x400 (H) mm: pozzetto per linee BT di piccola potenza (per es. illuminazione pubblica), ausiliarie e servizi TL -TD - Interfonici, ecc.

In ogni caso si dovrà fare riferimento alle caratteristiche dimensionali indicate negli elaborati grafici di progetto.

CARATTERISTICHE

I pozzetti saranno realizzati in calcestruzzo vibrato armato, modulari componibili con o senza fondo a seconda delle esigenze, a bicchiere rinforzato autobloccante e tacche di sfondamento a metà spessore per permettere l'eventuale inserimento di tubazioni.

5.12.3.2. Norme di esecuzione

I pozzetti saranno posizionati lungo le condutture interrate come rompitratte onde facilitare l'infilaggio delle linee in cavo o laddove esista la necessità di cambiamento di direzione.

La distanza massima consigliata tra pozzetto e pozzetto non dovrà superare 25 m per le linee in BT, servizi TL-TD, segnalazioni, linee ausiliarie, ecc, mentre per le linee di MT sarà richiesto un pozzetto ogni 15 m.

Saranno dotati di chiusino in cemento se localizzati in aiuole o terreni non calpestabili; in ghisa se localizzati su piazzali di sosta o zone carrabili.

Il chiusino avrà dimensioni tali da permettere l'ispezione ed eventuali interventi di lavorazione.

5.12.4. Cassetta di derivazione/distribuzione da esterno in materiale isolante, IP55 min

5.12.4.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI C431	Prescrizioni generali per gli involucri di apparecchi su installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari
UL 94-V0	Grado di autoestinguenza
IEC 695-2-1	Prove relative al rischio d'incendio
CEI EN 60529/A1 – Classificata CEI 70-1; V1	Grado di protezione degli involucri
CEI 64-8/7	
IMQ	

La cassetta sarà completamente realizzata in materiale termoplastico autoestinguente (corpo e coperchio) a base di PVC, ad eccezione dell'esecuzione trasparente costituita da coperchio in polycarbonato avente grado di autoestinguenza V2.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI:

Temperatura di impiego: da -2°C / + 60°C;

Resistenza meccanica agli urti: almeno 6 Joule;

Alta resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il coperchio sarà fissato al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio.

Il fondo della cassetta, nel caso di contenimento di componentistica elettrica e/o elettronica (morsettiere, barrette equipotenziali, ecc...) sarà predisposto di apposite sedi necessarie al fissaggio.

La posa sarà fissa all'esterno e/o all'interno anche in ambienti a maggior rischio d'incendio (CEI 64-8/7) e negli impianti classificati.

La tipologia dei coperchi (opachi, scuri, grigi, ecc...) sarà a scelta della Committente e comunque identificata sulla base delle indicazioni di progetto.

5.12.4.2. Norme di esecuzione

L'esecuzione dovrà essere in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore.

La scatola sarà fissata a parete tramite tasselli in nylon con viti.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo della scatola/cassetta e la superficie esterna di appoggio.

La cassetta, inoltre, sarà in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione/manutenzione e/o ampliamento dei circuiti presenti.

I circuiti elettrici in Ingresso/Uscita, saranno attestati con tubi/minicanali protettivi in materiale isolante.

La connessione tubo-scatola dovrà mantenere il grado di protezione nominale della stessa scatola, a mezzo di appositi accessori previsti dal costruttore quali raccordi o passacavi.

L'ubicazione sarà comunque conforme alle indicazioni di progetto.

Le quote di installazione dal piano di calpestio e da zone di rispetto dovranno essere, inoltre, in conformità alle norme CEI 64-8.

5.12.4.3. Norme di esecuzione

VERIFICHE

contrassegni di conformità installazione in accordo alle istruzioni del costruttore;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione;

installazione ad evitare impedimenti od influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

installazione in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori;

installazione con opportuni raccordi di giunzione e guarnizioni per ottenere il grado di protezione richiesto;

assemblaggio corretto di tutti gli accessori di montaggio.

5.13. Elementi di impianto

5.13.1. Apparecchiatura componibile di comando – Uso civile-terziario

5.13.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 64-8

HD 444-2 – Classificata CEI 50-11

Autoestinguenza

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CEI EN 60669-1/A1 – Classificata CEI 23-9; V1

Interruttori non automatici

CEI 79-2; Ab

IMQ

TIPOLOGIA

L'apparecchiatura e tutti i componenti appartenenti al sistema saranno scelti, in relazione al livello di finitura necessaria alla realizzazione dell'opera, tra due tipologie costruttive diversificate quali:

serie standard (struttura e finiture di livello medio, disponibilità delle funzioni e componentistica necessarie a fini prettamente funzionali);

serie di prestigio (elevato standard estetico, ampia gamma di tipologie e finiture di colori, elevato numero di funzioni e componentistica disponibili).

CARATTERISTICHE GENERALI

L'apparecchiatura sarà del tipo modulare con grandezze conformi alle dimensioni standard europee, installabile ad incasso, su adeguato supporto appartenente allo stesso sistema previsto dal costruttore.

Ciascun frutto sarà corredato di apposito sistema di aggancio al supporto atto a garantire adeguata resistenza e stabilità di ancoraggio a sollecitazioni meccaniche esterne esercitate in ogni direzione.

Il sistema di aggancio dovrà permettere lo sganciamento dal supporto mediante l'uso di attrezzo.

I materiali impiegati dovranno essere conformi alle condizioni di prova indicati dalla normativa CEI 50-11, relativamente a:

resistenza al calore anormale;

resistenza al fuoco.

I contatti interessati dall'arco elettrico prodotto dall'apertura del circuito dovranno essere realizzati con metalli nobili in grado di ridurre gli scintillii e le sovratemperature.

I componenti dovranno avere morsetti studiati per accogliere uno o due conduttori di diversa sezione sia rigidi che flessibili e poter garantire l'uniforme pressione di serraggio nel tempo.

Le viti e piastrine di serraggio costituenti i morsetti saranno del tipo "imperdibile", quindi la testa delle viti sarà a croce o ad intaglio adatti per utensili manuali o elettrici.

I morsetti saranno identificabili da numeri/lettere riportati sugli schemi elettrici stampigliati direttamente sull'apparecchiatura.

L'apparecchiatura dovrà garantire sul fronte un grado di protezione IP >40.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Apparecchio di manovra

Tensione nominale di alimentazione: 230 Vca;

Tensione nominale di alimentazione: 12 / 230 Vca. (solo per i relè);

Durata alle manovre: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In con 275 Vca, cosf=0,3;

Durata elettrica: >50.000 azionamenti con In a 250 Vca, cosf=0,6;

Rigidità dielettrica: 2.000 V/cm

Resistenza di isolamento: 5 MOhm/Km in esercizio con 500V

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Rivelatore ad infrarossi (sicurezza)

Tensione nominale di alimentazione: 12 Vcc con tolleranza $\pm 10\%$;
 Uscita allarme: contatto pulito da 0,1 A con 100 Vcc max;
 Protezione contro le interferenze elettromagnetiche: CEI 79-2;Ab, 1° livello;
 Sensore di lettura piroelettrico e lente di Fresnell

Rivelatore ad infrarossi (accensione temporizzata di luci):

Tensione nominale di alimentazione: 230 Vca con tolleranza $\pm 10\%$;
 Carico comandabile: lampade ad incandescenza da 20 / 250 W;
 Soglia di intervento sensore crepuscolare: 10 / 300 lux regolabili su trimmer;
 Temporizzazione: 5 sec. / 2 minuti regolabili su trimmer;
 Sensore di lettura piroelettrico e lente di Fresnell

5.13.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà da incasso, in apposita scatola portamoduli rettangolare.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo della placca e la superficie esterna di appoggio e comunque in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore.

La posizione sarà tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento delle funzioni presenti.

Le quote di installazione dal piano di calpestio e dalle zone di rispetto saranno in conformità alle norme CEI 64-50;V1 e CEI 64-8, in particolare:

i punti di prelievo energia e dati ad almeno 17,5 cm di altezza dal piano;

i punti di comando ad almeno 110 cm di altezza dal piano;

i punti di rilievo energia e comando luce per servizi, specchi, etc., ad almeno 110-120 cm dal piano.

Gli apparecchi saranno inoltre posizionati in modo da evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Ad opera eseguita, il sistema dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Quanto detto sarà realizzato per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

Le apparecchiature di comando saranno adatte a svolgere le seguenti funzioni di accensioni e spegnimenti di carichi ohmici ed ohmico-induttivi di tipo manuale od automatico. In particolare potranno essere utilizzate per il comando di circuiti luce da uno o più punti, con lampade ad incandescenza o fluorescenti rifasate e non, azionamento di motori (nell'uso prettamente civile).

5.13.1.3. Norme di collaudo
VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione;

installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

VERIFICHE STRUMENTALI:

Serraggio dei conduttori nei morsetti;

nel caso di interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali sarà necessario effettuare tutte le prove di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8;

adeguato fissaggio dei componenti alla superficie di incasso.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.13.2. Interruttore crepuscolare

5.13.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60669-1/A1 – Classificata CEI 23-9; V1

L'apparecchiatura consentirà l'accensione e lo spegnimento delle luci al variare della luminosità dell'ambiente.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Possono presentarsi, a seconda delle scelte progettuali, due diverse tipologie:

interruttore crepuscolare da esterno;

interruttore crepuscolare modulare + sonda da esterno.

Interruttore crepuscolare da esterno

Tensione di alimentazione Vn: 230 Vca, + 10 % /- 20%, 50 Hz;

Soglia di intervento: da 2 Lux a 100 Lux regolabile;

Portata dei contatti in uscita: 16 A, 250 Vca con cosφ=1;

Tempo di intervento: da 3 s a 30 s;

Elemento fotosensibile: incorporato;

Temperatura di lavoro: -20°C/ +50°C;

Involucro: in resina ad alta resistenza, antipioggia ed antipolvere;

Grado di protezione: IP 54;

Installazione: a parete o su palo

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Interruttore crepuscolare modulare + sonda da esterno:

Tensione di alimentazione Vn: 230 Vca, + 10 % /- 20%, 50 Hz;
 Soglia di intervento: da 2 Lux a 100 Lux regolabile;
 Portata dei contatti in uscita: 16 A, 250 Vca con cosf=1;
 Tempo di intervento: da 3 s a 30 s;
 Elemento fotosensibile: scorporato, in apposita custodia in materiale plastico ad alta resistenza;
 Temperatura di lavoro: -20°C/ +50°C;
 Involucro interruttore: in materiale termoplastico autoestinguente, UL 94- V0;
 Grado di protezione:
 interruttore: IP 20;
 sonda esterna IP 55.
 Installazione:
 interruttore: in quadro elettrico senza declassamenti delle prestazioni nominali
 sonda esterna: a parete

5.13.2.2. Norme di esecuzione

Vedi norme di accettazione.

5.13.2.3. Norme di collaudo
VERIFICA DEI DATI DI TARGA

Nome del costruttore;
 Tipo o altro numero di identificazione;
 Frequenza nominale;
 Tensione nominale;
 Portata contatti;
 Schema di collegamento.

VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO

In relazione alle eventuali indicazioni di progetto.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.13.3. Prese a spina da esterno – Uso civile-terziario
5.13.3.1. Norme di accettazione

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60884-1 – Classificata CEI 23-50; V1

Le spine saranno costruite con corpo in resina, con spinotti conformi alla norma e grado di protezione minimo IP 21, secondo le prescrizioni nelle norme IEC 60884-1 e CEI 23-57;Ec.

5.13.3.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà da esterno, in accordo alle istruzioni del costruttore, in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione e in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Le apparecchiature saranno installate anche a mezzo di opportuni accessori per l'allacciamento alla linea di alimentazione elettrica e con opportuni accessori per il montaggio da esterno.

5.13.3.3. Norme di collaudo

Le operazioni di controllo e collaudo comprenderanno quanto segue:

accertamento qualitativo secondo le specifiche di accettazione, controllando caratteristiche e delle prestazioni dichiarate dal costruttore;

verifica presentazione certificati di omologazione della apparecchiatura.

5.13.4. Componentistica generale in bassa tensione protetta – Uso industriale

5.13.4.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60309-1 – Classificata CEI 23-12/1

CEI EN 60309-2 – Classificata CEI 23-12/2

CEI 64-2

CEI 64-8/7

Le apparecchiature saranno realizzate in materiale isolante termoplastico autoestinguente atto a garantire, nel tempo, le caratteristiche meccaniche nominali. I colori delle spine e delle prese (ad eccezione della tipologia UNEL e Standard italiana) saranno relazionati alla tensione nominale di esercizio come indicato dalle CEE 17.

Nel caso di prese fisse con interruttori di blocco gli spigoli degli involucri esterni dovranno essere opportunamente arrotondati, in conformità alle disposizioni europee antinfortunistiche. Tali prese dovranno inoltre garantire l'impedimento all'inserzione e disinserione della spina in presenza di tensione; in particolare il dispositivo di interblocco permetterà l'alimentazione dell'apparecchio utilizzatore solo quando sarà avvenuto il perfetto contatto elettrico e meccanico tra alveoli e spinotti, al fine di evitare surriscaldamenti (dovuti a contatti non sicuri) che provocherebbero il deterioramento dell'isolamento e pericolo di incendio.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

I componenti/apparecchiature saranno idonei all'installazione in ambienti a maggior rischio di incendio (CEI 64-8/7) e negli impianti classificati a rischio di esplosione.

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Prese e spine

Tensione nominale:	24V, 48V, 130V, 230V, 400V;
Numero di poli:	2P, 2P+T, 3P, 3P+T, 3P+N+T;
Corrente nominali:	16 A, 32 A, 63 A, 125 A;
Esecuzione:	da parete, da incasso;
Grado di protezione:	IP44, IP55, IP67;
Autoestinguenza:	UL 94 Grado V2 (involucro) e V1(prese e spine);
Resistenza meccanica agli urti:	> 6 Joule

Prese con interruttore di blocco

Tensione nominale:	130 V, 230 V, 400 V;
Numero di poli:	2P+T, 3P+T, 3P+N+T;
Corrente nominali:	16 A, 32 A, 63 A;
Esecuzione:	da parete, da incasso;
Grado di protezione:	IP44, IP55, IP67;
Autoestinguenza:	UL 94 Grado V2 (involucro) e V1(interruttore rotativo);
Resistenza meccanica agli urti:	>6 Joule

5.13.4.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà ad incasso in apposita scatola o a parete in relazione alla tipologia prescelta.

La posa dovrà garantire una perfetta aderenza tra il profilo del componente e la superficie esterna di appoggio e avverrà comunque in accordo alle istruzioni di montaggio del costruttore e in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento.

Nel caso di installazioni fisse, le quote di fissaggio dal piano di calpestio e zone di rispetto saranno conformi a quanto prescritto dalle norme CEI 64-50;V1 e CEI 64-8, in particolare:

punti di rilievo energia ad almeno 17,5 cm di altezza dal piano;

punti di prelievo energia e comando ad almeno 110-120 cm dal piano

Si dovranno evitare, inoltre, impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Ad opera eseguita, il sistema dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto.

Quanto detto dovrà essere ottenuto per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

5.13.4.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Contrassegni di conformità;

Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione;

Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio dei conduttori nei morsetti;

Adeguate fissaggio dei componenti alla superficie di incasso o di appoggio.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.14. SISTEMI DI CANALIZZAZIONE

5.14.1. Canalizzazione in metallo

5.14.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 23-31

CEI 64-8

CARATTERISTICHE GENERALI

Il sistema di canali in materiale metallico ed accessori, sarà destinato al contenimento di cavi di distribuzione energia /dati e strutturato in specifica forma e dimensione secondo le diverse tipologie installative ed esigenze operative. Dovrà essere sottoposto ad opportuni trattamenti superficiali quali cicli di zincatura (Sendzimir, Galvanica, per immersione) per garantire l'inattaccabilità della stessa dagli agenti atmosferici normali ed eventualmente corrosivi. La canalizzazione, sulla base delle indicazioni espresse di volta in volta dal progetto esecutivo e dettagliato potrà essere (oltre i processi sopra esposti), della tipologia sottoposta a cicli di verniciatura (esenti da ossidi di metalli pesanti).

I componenti costituenti il sistema di canalizzazione dovranno riportare in maniera chiaramente leggibile ed indelebile almeno le seguenti indicazioni:

Nome del costruttore;

Tipologia di canale;

Dimensione ;

Marchio IMQ;

Grado di protezione.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il sistema di canalizzazione dovrà garantire la rimozione dei coperchi e relativi accessori mediante l'uso di attrezzo, conformemente alle misure di protezione espresse nella norma CEI 64-8.

La canalizzazione dovrà essere in grado di garantire una adeguata resistenza meccanica in particolare agli urti e alle sollecitazioni derivanti dal tipo di applicazione.

Grado di protezione sull'intera canalizzazione:

IP 20;

IP 40;

IP 44.

I componenti costituenti la canalizzazione dovranno essere realizzati in modo tale da eliminare totalmente le "bave" di tranciatura e garantire la massima sicurezza per i cavi in esso contenuti nonché per l'operatore in fase di montaggio.

Il sistema dovrà essere completo di giunzioni in grado di ripristinare e garantire nel tempo la continuità elettrica propria della canalizzazione.

5.14.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione avverrà a mezzo di appositi tasselli di fissaggio, staffe, o tiranti nelle seguenti possibilità di posa:

A parete;

A soffitto;

A sospensione;

Sotto pavimento flottante;

Sotto pavimento tradizionale.

Nel caso di posa a parete, l'installazione dovrà garantire una perfetta aderenza del canale lungo tutta la superficie di appoggio indipendentemente dalle dimensioni dello stesso.

L'installazione sarà comunque in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, carichi dimensionali e/o statici, sforzo, trazione, torsione, etc...) e in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento dei circuiti presenti, in particolare dovrà garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori.

Si dovranno inoltre evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

Il riempimento della canalizzazione con i vari conduttori dovrà essere in conformità ai coefficienti di stipamento previsti dalle norme CEI 64-8.

Nelle applicazioni a battiscopa è necessario, in conformità alle normative CEI vigenti, che la parte più bassa dedicata al passaggio cavi sia sollevata da terra di almeno 1 cm.

Per battiscopa e/o cornice, nel caso di distribuzione dati e/o fonia, sarà necessario prevedere nel divisorio interessato l'utilizzo dell'elemento copriscomparto.

Nel caso in cui la realizzazione preveda l'installazione di due o più circuiti elettrici all'interno della canalizzazione, l'impresa installatrice dovrà garantire la corretta segregazione anche nei cambi di direzione e derivazioni. Tutti gli accessori ed elementi lineari, ad eccezione delle scatole di derivazione, non sono ritenuti idonei al contenimento di giunzioni e/o derivazioni elettriche.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Nel caso di installazione di canalizzazioni metalliche, l'impresa installatrice dovrà ripristinare lo stesso grado di finiture garantite dal costruttore (eliminazione delle bave di tranciatura).

Ad opera eseguita, la condotta dovrà garantire il grado di protezione previsto dalle indicazioni di progetto nonché ripristinare (per le canalizzazioni metalliche) la continuità elettrica.

Quanto detto dovrà essere ottenuto per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal costruttore.

5.14.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione;

Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

Installazione in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori;

Installazione (nei sistemi sottopavimento tradizionale) con opportuni raccordi di giunzione e guarnizione/i per ottenere il grado di protezione richiesto;

Tipologia di montaggio in relazione alla destinazione dei diversi tipi di ambienti e di tutti gli accessori di montaggio (staffe, giunti, flange terminali, etc.) e cambi di direzione/derivazioni previsti dal costruttore necessari per dare l'opera finita;

Serraggio delle giunzioni, derivazioni, ed accessori che comportano oneri di cablaggio.

VERIFICHE STRUMENTALI

Continuità elettrica (per le canalizzazioni metalliche) tra tutti i singoli componenti costituenti il sistema di canalizzazione ed equipotenzializzazione con l'impianto di terra in conformità della norma CEI 64-8.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.15. Impianto di illuminazione interna

5.15.1. Plafoniera stagna IP55 min

5.15.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60598-1/A15 – Classificata CEI 34-21; V4

CEI 20-22

CEI EN 60529/A1 – Classificata CEI 70-1; V1

UL 94 Grado V2

Apparecchi di illuminazione

Cablaggio

Grado di protezione degli involucri

Autoestinguenza per corpi plastici

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CEI EN 61047/A2 – Classificata CEI 34-62; V1

Trasformatori elettronici

D. Lgs 626/94

Sicurezza negli ambienti di lavoro

UNI 12464-1

IMQ

Il corpo e il diffusore dell'apparecchiatura saranno realizzate in materiale plastico infrangibile autoestinguente (policarbonato) stabilizzati ai raggi UV, antingiallimento. Il diffusore dovrà essere realizzato in esecuzione antiabbagliamento, fissato al corpo (per le apparecchiature fluorescenti lineari) con dispositivi anticaduta. Tutti i rivestimenti meccanici ed elettrici dovranno garantire una classe 1 (uno) di reazione al fuoco.

In relazione alle indicazioni di progetto, la scelta del materiale potrà essere effettuata tra le seguenti tipologie:

plafoniera con lampada lineare fluorescente;

plafoniera fluorescente compatta;

plafoniera con lampada ad incandescenza

Plafoniera con lampada lineare fluorescente

Sarà dotata delle tipologie di cablaggio seguenti:

Equipaggiamento a basse perdite

Caratteristiche:

starter di accensione rapida;

cavi non propaganti l'incendio;

reattore monolampada (per le lampade 1 x...) e bilampada (per le lampade 2 x...) con tensione nominale a 230 V / 50 Hz, avente le seguenti perdite:

per lampade 18 W, $\leq 6,5$ W

per lampade 36 W, $\leq 6,5$ W

per lampade 58 W, $\leq 8,5$ W

rifasamento con $\cos\phi \geq 0,9$ a mezzo di condensatore a secco, in film di materiale sintetico autorigenerabile, privo di materiali tossici inquinanti;

morsettiera con adeguata capacità di connessione;

fusibile di protezione / sezionamento;

temperatura ambiente di funzionamento da -5°C a $+25^{\circ}\text{C}$

Equipaggiamento elettronico

Caratteristiche

cavi non propaganti l'incendio;

reattore elettronico, rispondente alla normativa EN 61047/A2 - (Classif. CEI 34-62;V1), con tensione nominale a 230 V \pm 10%, 50 Hz, ad accensione immediata della lampada senza sfarfallio, assenza di effetto

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

stroboscopico, completo di protezione contro sovraccarico e sovratensioni di ingresso, filtro radio disturbi in conformità alla norma VDE 0871 classe B; l'apparecchiatura avrà le seguenti perdite:

per lampade 18 W, ≤ 3 W

per lampade 36 W, ≤ 4 W

per lampade 58 W, ≤ 4 W

In relazione al numero di lampade per corpo illuminate, il reattore avrà le seguenti esecuzioni:

1 x ...: per plafoniera equipaggiata con una lampada;

2 x ...: per plafoniera equipaggiata con due lampade;

frequenza di funzionamento: 25/ 36 kHz;

fattore di potenza con $\cos\phi \geq 0,95$ senza rifasamento;

morsettiera con adeguata capacità di connessione;

fusibile di protezione / sezionamento;

temperatura ambiente di funzionamento da -15°C a $+30^{\circ}\text{C}$

disinserzione automatica delle lampade esaurite

Equipaggiamento di emergenza

Indipendentemente dalla scelta del reattore (cablaggio a basse perdite o elettronico), l'equipaggiamento sarà costituito dalla seguente componentistica:

inverter elettronico in grado di alimentare in modo permanente, in presenza rete, la lampada a cui è connesso e mantenere in carica tampone la batteria relativa;

batteria nichel-cadmio, salvo diverse indicazioni di progetto;

autonomia di almeno 1 ora e ricarica, riferiti ad una temperatura ambiente di 35°C , se non diversamente specificato in progetto;

indicatore LED "Lampada sotto emergenza";

intervento automatico

Plafoniera fluorescente compatta

Valgono le stesse caratteristiche/ tipologie denominate al punto precedente.

Plafoniera con lampada ad incandescenza

Il cablaggio sarà effettuato con partalampada idoneo all'alimentazione diretta da rete con la tensione di 230 Vca. Gli attacchi saranno di tipo E 27.

Il valore estetico dell'apparecchiatura verrà scelto di volta in volta in relazione alle indicazioni di progetto esecutivo e dettagliato nonché dalla stessa Committente.

5.15.1.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore e comunque in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione e in modo da evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

L'installazione avverrà in ambiente civile, non aggressivo in accordo a quanto espresso dalla Norma CEI 64-8 per l'ispezionabilità e in conformità alle indicazioni progettuali, secondo le diverse tipologie di posa, quali:

- a plafone;
- a sospensione

Installazione a plafone

Esecuzione a parete o a soffitto. La posa sarà realizzata in modo da mantenere il profilo dell'apparecchiatura perfettamente parallelo alla superficie di appoggio, indipendentemente dalle dimensioni della stessa, a mezzo di apposite rondelle e tasselli di fissaggio.

Installazione a sospensione

Esecuzione necessaria in presenza di soffitti alti, distribuzione della luce di tipo indiretto, open spaces, etc.... L'installazione verrà realizzata mediante appositi pendini di sospensione fissati al soffitto mediante tasselli. La posa sarà completa di tutte le calate elettriche necessarie ad alimentare le apparecchiature illuminanti.

5.15.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione;

installazione in accordo alle istruzioni del costruttore ed in conformità alle indicazioni di progetto;

installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

classe 1 (uno) di isolamento con relativo collegamento al conduttore di protezione;

installazione con elemento/i illuminante/i del tipo ad alta efficienza/alta resa cromatica.

VERIFICHE STRUMENTALI

Adeguate fissaggio dell'apparecchiatura alla superficie di appoggio/incasso;

prove di funzionamento;

prove di funzionamento per le apparecchiature con equipaggiamento di emergenza;

fissaggio con appositi dispositivi anticaduta dello schermo/diffusore;

misure del valore di illuminamento all'altezza del piano di lavoro in conformità alle leggi vigenti e/o indicazioni di progetto;

misure del valore di illuminamento, nel caso di apparecchiatura con equipaggiamento di emergenza, in condizioni di scarica della batteria.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.16. Impianto di terra, di equipotenzializzazione e di protezione dalle sovratensioni

5.16.1. Dispersore a croce – Dispersore a “T”

5.16.1.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-1;V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

CEI 64-12

DPR 547

Dispersore a croce

CARATTERISTICHE GENERALI

Sarà realizzato con corpo in acciaio zincato a fuoco, con bandiera forata e morsetti per l'allacciamento ai conduttori di terra tondi e a bandella.

Il dispersore avrà le seguenti prestazioni:

carico di rottura da 34 a 49 Kg/cm² e snervamento da 24 a 30 Kg/cm²;

resistenza meccanica alle sollecitazioni di trazione e torsione dovute ad assestamenti del terreno e a movimenti di terra in superficie;

resistenza alla corrosione grazie ad un rivestimento di protezione in zinco dopo la lavorazione;

resistenza al lavoro di infissione prolungato dovuto a terreni duri, senza creazione di deformazioni del corpo

Dispersore a “T”

CARATTERISTICHE GENERALI

Caratteristiche generali

Sarà realizzato con corpo in acciaio zincato a fuoco, con fori e morsetti per l'allacciamento ai conduttori di terra tondi e a bandella.

Il dispersore avrà le seguenti prestazioni:

resistenza meccanica alle sollecitazioni di trazione e torsione dovute ad assestamenti del terreno e a movimenti di terra in superficie;

resistenza alla corrosione grazie ad un rivestimento di protezione in zinco dopo la lavorazione;

resistenza al lavoro di infissione prolungato dovuto a terreni duri, senza creazione di deformazioni del corpo.

5.16.1.2. Norme di esecuzione

L'esecuzione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, modalità di infissione, sforzo di compressione, etc...).

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il dispersore sarà installato in un pozzetto con posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e misura e in maniera tale da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc...).

La posizione garantirà una distanza al successivo dispersore non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze.

Il dispersore sarà adatto per profonde infissioni e per terreni duri, con estrema aderenza terreno-dispersore.

Dovranno essere utilizzati opportuni accessori per l'allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto.

L'impianto nel complesso sarà comunque realizzato nel rispetto delle normative vigenti e indicazioni di progetto.

5.16.1.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore, indicazioni di progetto e relativa documentazione tecnica allegata (posa, modalità di infissione, sforzo di compressione, etc...);

Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

Installazione in posizione tale da garantire una distanza al successivo dispersore, non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze;

Installazione completa di tutti gli accessori per allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto; serraggio terminazioni.

VERIFICHE STRUMENTALI

Misura della resistenza di terra del singolo dispersore, montato ed operante, con i metodi previsti dalle norme (metodo Volt-amperometrico, telluometri, etc...);

prova di continuità del complesso dispersore-conduttore di terra.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.16.2. Dispersore a piastra

5.16.2.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CEI 11-1;V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

CEI 64-12

DPR 547

CARATTERISTICHE GENERALI

Sarà realizzato con corpo in acciaio zincato a fuoco, con bandella saldata di collegamento dim. 30x3 mm completa di morsetti per la connessione ai conduttori di terra piatti o tondi.

Il dispersore avrà le seguenti prestazioni:

resistenza meccanica alle sollecitazioni di trazione e torsione dovute ad assestamenti del terreno e a movimenti di terra in superficie;

resistenza alla corrosione grazie ad un rivestimento di protezione in zinco dopo la lavorazione

5.16.2.2. Norme di esecuzione

L'esecuzione dovrà essere in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, modalità di infissione, sforzo di compressione, etc...).

Il dispersore sarà installato in un pozzetto con posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e misura e in maniera tale da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc...).

La posizione garantirà una distanza al successivo dispersore non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze.

Il dispersore sarà adatto per profonde infissioni e per terreni duri, con estrema aderenza terreno-dispersore.

Dovranno essere utilizzati opportuni accessori per l'allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto.

Essendo il dispersore a piastra, il posizionamento nel terreno sarà effettuato a 0,5 m dalla superficie di calpestio ed opportunamente ricoperto con terra, argilla, humus, limo o butanite; non saranno accettati riempimenti con ghiaia, ciottoli o materiale di risulta di cantiere.

L'impianto nel complesso sarà comunque realizzato nel rispetto delle normative vigenti e indicazioni di progetto.

5.16.2.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore, indicazioni di progetto e relativa documentazione tecnica allegata (posa, modalità di infissione, sforzo di compressione, etc...);

Installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, corrosione elettrochimica, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

Installazione in posizione tale da garantire una distanza al successivo dispersore, non inferiore alla somma delle rispettive lunghezze;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Installazione completa di tutti gli accessori per allacciamento ai conduttori di terra e al collettore del pozzetto; serraggio terminazioni.

VERIFICHE STRUMENTALI

Misura della resistenza di terra del singolo dispersore, montato ed operante, con i metodi previsti dalle norme (metodo Volt-amperometrico, telluometri, etc...);

prova di continuità del complesso dispersore-conduttore di terra.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.16.3. Collegamento equipotenziale con conduttore N07V-K

5.16.3.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-1;V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

CEI 64-12

DPR 547

CEI 20-20

CEI EN 50265 – Classificata CEI 20-35

CEI 20-22/2; V1

CEI 20-37

UNEL 35752

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Temperatura massima di esercizio: 70°C;

Posa:

fissa entro tubazioni o canali portacavi in PVC; adatto per il collegamento delle masse metalliche, derivato da dorsale;

raggio minimo di curvatura 6D, con D=diametro esterno del cavo.

Prestazioni relative all'incendio:

non propagazione della fiamma a Norma CEI EN 50265;

non propagazione dell'incendio a Norma CEI 20-22/2; V1;

ridotta emissione di gas corrosivi a Norma CEI 20-37

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.16.3.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione ecc.) e della Committente e in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Si dovranno evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia etc...) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

Il fissaggio del collegamento dovrà essere realizzato:

con opportuni accessori di ancoraggio;

con opportune terminazioni e/o capicorda;

con superficie di contatto non inferiore a 50 mmq.

Si devono ritenere comprese le opere murarie necessarie.

5.16.3.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

installazione in accordo alle istruzioni del costruttore e della Committente;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, corrosione elettrochimica, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale;

installazione con superficie di contatto non inferiore a 50 mmq se in rame elettrolitico, o 100 mmq se in acciaio zincato a fuoco.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.16.4. Nodo di equipotenzializzazione

5.16.4.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-1;V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

DPR 547

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Piatto in rame/acciaio

Corpo in rame, o in acciaio zincato a fuoco con bulloni e dadi in acciaio inox per il fissaggio dei capicorda; completo di coperchio in plastica antiurto

I collettori di dimensioni (100x10x400mm) e (100x10x600mm), realizzati in rame stagnato, saranno completi di sezionatore, conformemente a quanto previsto nelle linee guida di progettazione.

Piastra collettrice

Tipologia A

Piastra e coperchio in materiale plastico antiurto; morsettiera in ottone nichelato.

Capacità:

1 conduttore diametro 8-10 mm;

1 bandella larghezza 30 mm;

7 conduttori multifilo fino a 16 mmq o 7 conduttori singoli fino a 10 mmq

Tipologia (B)

Piastra in acciaio zincato galvanicamente, coperchio in materiale plastico antiurto; morsettiera in ottone nichelato.

Capacità:

2 conduttori multifilo fino a 16 mmq;

3 conduttori multifilo fino a 6 mmq.

Tipologia (C)

Piastra in acciaio zincato galvanicamente, coperchio in materiale plastico antiurto, morsettiera in ottone nichelato.

Capacità:

1 conduttore diametro 8-10 mm;

1 bandella larghezza 30 mm;

7 conduttori multifilo fino a 25 mmq o 7 conduttori singoli fino a 16 mmq

Tipologia (D)

Piastra, coperchio e morsettiera in acciaio zincato galvanicamente.

Capacità:

6 conduttori. 6-16 mmq;

1 conduttore diametro 8-10 mm;

1 bandella larghezza fino a 40 mm

Tipologia (E)

Piastra in acciaio zincato galvanicamente (profilo Omega) - Terminali in ottone.

Capacità:

8 conduttori 6-25 mmq;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

1 conduttore 8-10 mm;

1 bandella larghezza fino a 40 mm

Tipologia (F)

Piastra in acciaio zincato a caldo dopo la lavorazione per bandelle e tondi (profilo Omega).

Capacità:

Doppio ordine di fori, fino a 6 conduttori

Morsettiere unipolari per la realizzazione di nodi equipotenziali / derivazioni del circuito di potenza

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 64-8 – Sezione 710

CEI 64-8

CEI 23-20

CEI EN 60998-2-1 – Classificazione CEI23-21;V1

CEI 64-12; V1

MARCHIO IMQ (ad eccezione della tipologia 7)

MARCATURA CE

CARATTERISTICHE

Tensione nominale: 750 V;

Temperatura massima di funzionamento: 85°C.

Le morsettiere saranno del tipo a pressione indiretta ad evitare lo sfibramento dei conduttori, costituiti da bussola di contenimento, piastrina in rame stagnato di serraggio e viti imperdibili in acciaio.

La custodia con grado di protezione \geq IP 20, sarà realizzata in materiale plastico autoestinguente UL 94 - grado V0.

In relazione alle indicazioni di progetto potranno essere alloggiare su quadri o cassette di derivazione/distribuzione, libere o su guida DIN.

Tipologia (1)

Esecuzione a 3 vie, sezione del cavo 1-6 mmq (per circuiti di terra e di derivazione /distribuzione);

Tipologia (2)

Esecuzione a 5 vie, sezione del cavo 1-6 mmq (per circuiti di terra e di derivazione /distribuzione);

Tipologia (3)

Esecuzione a 3 vie, sezione del cavo 2.5-16 mmq (per circuiti di terra e di derivazione /distribuzione);

Tipologia (4)

Esecuzione a 2 vie, sezione del cavo 2.5-16 mmq + 3 vie, sezione cavo 1-6 mmq (per circuiti di terra e di derivazione /distribuzione);

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Tipologia (5)

Esecuzione a 10 vie, sezione del cavo 1-6 mmq + 1 via, sezione cavo 2.5-16 mmq (per circuiti di terra e di derivazione /distribuzione);

Tipologia (6)

Esecuzione a 2 vie, sezione del cavo 6-35 mmq + 4 vie, sezione cavo 2.5-16 mmq (per circuiti di terra e di derivazione /distribuzione);

Tipologia (7)

Esecuzione a 2 vie, sezione del cavo 6-35 mmq + 24 vie, sezione cavo 2.5-10 mmq (solo per circuiti di terra).

5.16.4.2. Norme di esecuzione

L'installazione dovrà risultare in accordo alle istruzioni del costruttore e della committente ed essere in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.

Nel caso di collettori piatti o profilo Omega, l'opera sarà comprensiva di coperchio in resina e di schema sottovetro o plexiglas indicante sezione e circuito dei conduttori collegati (se utilizzato come collettore di terra). L'installazione, in relazione alle indicazioni di progetto, comprenderà gli opportuni supporti di ancoraggio (squadrette di fissaggio in acciaio/supporti isolanti), nonché le connessioni dei conduttori di terra e di dispersore alla piastra.

5.16.4.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrasegni di conformità;

installazione in accordo alle istruzioni del costruttore e della Committente;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione compresa di schema sottovetro o plexiglas, indicante sezione e circuito dei conduttori collegati (se utilizzato come collettore di terra);

installazione con i necessari supporti di fissaggio/ancoraggio previsti dal costruttore.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio terminazioni.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

5.16.5. Materiali e componenti per impianti di terra

5.16.5.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-1;V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

CEI 64-12

DPR 547

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

Tondino

Realizzato in acciaio zincato a caldo o in rame, potrà essere utilizzato come componente di captazione e discesa nonché come dispersore orizzontale.

Fune

Realizzata in corda di acciaio zincato a caldo o in rame, potrà essere utilizzato come componente di captazione e discesa nonché come dispersore orizzontale.

Morsetto terminale

Realizzato in acciaio zincato o in alluminio, avrà la funzione di connettere i singoli collegamenti equipotenziali alla distribuzione di terra effettuata in tondino. Il componente sarà dotato di apposito bullone (completo di dado) in acciaio zincato.

Nastro anticorrosivo

Realizzato in tessuto di vetro plastificato catramato, verrà prevalentemente utilizzato per fasciare connessioni equipotenziali interrate.

Tutti i componenti dovranno essere resistenti alla corrosione.

5.16.5.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà in accordo alle istruzioni del costruttore e alle indicazioni di progetto.

Si dovranno inoltre evitare mutue influenze (corrosione elettrochimica, etc...) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali in misura maggiore a quanto previsto in fase progettuale.

5.16.5.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

In conformità a quanto previsto dalle norme di accettazione e qualità dei materiali, nonché norme di esecuzione.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.16.6. Scaricatore BT unipolare per protezione impianti da sovratensioni, Umax 280V-50 Hz, Ish (4/10) 65 kA

5.16.6.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-1; V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

CEI 64-12

DPR 547

CEI EN 60099-1/A1 – Classificata CEI 37-1; V1

IEC 99-1

VDE 0675

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

GENERALITA'

Esecuzione tipo modulare con varistore all'ossido di zinco ed involucro in materiale plastico autoestinguente; adatto come limitatore di tensione per scariche indirette; con dispositivo di sezionamento termico con segnalamento (fusibile)

POSA

Su guida DIN 35 mm, adatto al montaggio su quadri di distribuzione o in custodia stagna IP54.

PRESTAZIONI

Tensione massima di esercizio 280 V-50 Hz;

corrente impulsiva di scarica ISH (4/10) 65 kA;

tempo d'intervento < 25 ns;

corrente di cto. cto. 25 kA-50 Hz;

temperatura di esercizio da -40°C a +80°C

5.16.6.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà in accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, collegamento a terra, distanze di rispetto, etc...) e della Committente.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Lo scaricatore sarà in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione e ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia etc...) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

L'installazione sarà completa di

collegamenti alla linea a terra con cavo di sezione max 25 mmq;

opportuno fusibile di protezione, I_{max} 100AgL per sopportare una I_{cc} = 25 kA.

indicazione ottica incorporata e possibilità di telesegnalamento mediante contatto ausiliario.

5.16.6.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;

installazione in accordo alle istruzioni del costruttore e della Committente;

installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;

installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;

installazione completa di collegamento alla linea a terra con cavo di sezione max. 25 mmq;

installazione con fusibile di protezione I_{max}. 100 AgL per sopportare una I_{cc}=25 kA;

tensione nominale di isolamento dello scaricatore, in relazione al sistema elettrico in cui lo scaricatore F installato;

contatto ausiliario per telesegnalamento in caso di difetto.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio terminazioni;

prova di funzionamento.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

5.16.7. Scaricatore BT per protezione impianti da sovratensione anche con scariche dirette

5.16.7.1. Norme di accettazione

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-1;V1/Ec

CEI 64-8

CEI 81-1 – ENV 61024-1

CEI 64-12

DPR 547

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

CEI EN 60099-1/A1 – Classificata CEI 37-1; V1

IEC 99-1

VDE 0675

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI

GENERALITA'

Scaricatori ad alta capacità di scarica, in esecuzione unipolare, bipolare, o quadripolare;

adatti come limitatore di tensione per scariche indirette e dirette;

circuito interno a spinterometro autoestinguente nella esecuzione unipolare;

circuito interno a varistore e spinterometro autoestinguente in parallelo, nelle esecuzioni bipolare e quadripolare.

POSA

Su guida DIN 35 mm; adatto al montaggio su quadri tipo Power Center o in cassetta stagna IP54 nelle esecuzioni bipolare e quadripolare;

imbullonato, adatto al montaggio sui morsetti BT di trasformazione di potenza nella esecuzione unipolare.

PRESTAZIONI

Esecuzione unipolare:

tensione max di esercizio 300 V-50 Hz;

tensione di innesco 4kV-50 Hz;

tensione impulsiva (1,2/50 μ s) 9 kV;

prova di corrente da fulmine 100 kA;

temperatura di esercizio da -40°C a +80°C.

Esecuzione bipolare e quadripolare:

tensione max di esercizio 280 V-50 Hz;

corrente impulsiva limite di scarica ISH (4/10) 65 kA;

tempo d'intervento <25 ns;

prova di corrente da fulmine (10/350) per polo singolo 100 kA;

corrente di c.to c.to 25 kA-50Hz, temperatura di esercizio da -40°C a +80°C.

5.16.7.2. Norme di esecuzione

L'installazione sarà in accordo alle istruzioni del costruttore (tensioni di impiego, posa, collegamento a terra, distanze di rispetto, etc...) e della committente.

Lo scaricatore dovrà essere in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione e in modo da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia etc...) con altre apparecchiature, presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

L'installazione dovrà, inoltre essere:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

completa di collegamenti alla linea a terra con cavo di sezione max 50 mmq;
con opportuno fusibile di protezione, I_{max} = 100AgL, per sopportare una I_{cc} = 25 kA.

5.16.7.3. Norme di collaudo

VERIFICHE NON STRUMENTALI

Contrassegni di conformità;
installazione in accordo alle istruzioni del costruttore e della Committente;
installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione;
installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia, etc...) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario, in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
installazione completa di collegamento alla linea a terra con cavo di sezione max. 25 mmq;
installazione con fusibile di protezione I_{max}. 100 AgL per sopportare una I_{cc}=25 kA;
tensione nominale di isolamento dello scaricatore, in relazione al sistema elettrico in cui lo scaricatore F installato;
contatto ausiliario per telesegnalamento in caso di difetto.

VERIFICHE STRUMENTALI

Serraggio terminazioni;
prova di funzionamento.

Nel caso in cui l'apparecchiatura/componente appartenga ad una voce merceologica presente nell'Elenco marche, sarà inoltre verificata durante gli stati di avanzamento dei lavori la rispondenza dei materiali forniti in opera in base alle indicazioni del suddetto elenco.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la Committente.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

6. FORNITURA E MATERIALI – IMPIANTI ELETTRICI

6.1. Cabina prefabbricata

6.1.1. Descrizione

La cabina che sarà utilizzata come consegna ENEL sarà di tipo prefabbricato, con dimensioni minime come sarà indicato negli elaborati grafici di progetto, con porte in vetroresina e con vasca di fondazione.

Il manufatto sarà realizzato ad elementi componibili prefabbricati in cemento armato vibrato, tali da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il manufatto sarà additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità;

il fondo verrà realizzato in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa per garantire una coibentazione termica che riduce gli effetti derivanti dal fenomeno della parete fredda (formazione di condensa).

L'armatura sarà costituita da doppia maglia di rete metallica diam. 6 mm 20x20 e tondini di ferro ad aderenza migliorata con carico di snervamento superiore a 4400 kg/cm².

La cabina sarà realizzata in conformità alle Leggi ed alle Norme Tecniche vigenti, in particolare a:

- Enel DG 2091
- Legge 5 novembre 1971, n° 1086;
- Legge 2 febbraio 1974, n° 64;
- Enel CEI 0-16;
- Norme CEI 11-1.

La cabina sarà realizzata in modo da assicurare un grado di protezione minimo verso l'esterno pari ad IP33, secondo Norme CEI 70-1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti saranno sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

La monoliticità del manufatto sarà assicurata dall'attrito causato dalla pressione tra pannello e pannello.

I vani tecnici ricavati saranno comunque appositamente studiati per le apparecchiature che vi saranno inserite.

6.1.1.1. Carichi di Progetto

I carichi di progetto considerati nel calcolo della struttura sono:

- pressione del vento (daN/mq) con azione del vento spirante a 130 Km/h ;
- azione sismica con grado di sismicità S=12. La spinta del vento e l'azione sismica vengono considerate separatamente l'una dall'altra in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n.64, articolo 10;
- sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box.

Le sollecitazioni generate nei materiali non supereranno mai le massime ammesse dalle vigenti Norme per le costruzioni in cemento armato.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Vista la particolare leggerezza della struttura, il prefabbricato si potrà montare anche su terreni di riporto o comunque fortemente cedevoli. Il carico unitario sul terreno, tenendo conto del peso proprio della cabina e del sovraccarico della copertura, risulta pari a 0,8 Kg/cm².

6.1.1.2. Pareti

Le pareti sono realizzate in calcestruzzo confezionato con cemento vibrato ad alta resistenza adeguatamente armato e di spessore pari a 8 cm. Le lastre che formano le pareti sono unite fra loro mediante bulloni di acciaio, in modo tale da creare tra lastra e lastra una pressione sufficiente a garantire la monoliticità della struttura, impedendo infiltrazioni d'acqua.

Nel box vengono installate porte in resina U.E. DS 919 complete di serratura U.E. DS 988, e di finestrini di aerazione in resina U.E. DS 927. Tali componenti saranno del tipo omologati Enel.

Sulle pareti sono incorporati degli inserti filettati in acciaio M 12x30, chiusi sul fondo, facenti filo con la superficie della parete e saldati all'armatura della parete stessa. Detti inserti vengono ingrassati internamente e corredati di tappi in plastica tali da ricoprire totalmente la parte metallica affiorante a filo parete.

6.1.1.3. Pavimento

Il pavimento sarà costituito da una lastra prefabbricata ed è calcolato per un carico uniformemente distribuito pari a 500 N/m².

Sul pavimento saranno previste le aperture per il passaggio dei cavi posizionate secondo le indicazioni della DD.LL. Il pavimento della cabina sarà completato con lo scavo di uno o più cunicoli di dimensione come indicato nel progetto esecutivo per la posa e l'ispezionabilità dei conduttori.

Ogni apertura necessaria per il passaggio dei cavi, inoltre, sarà opportunamente sigillata (onde evitare l'ingresso in cabina di animali, cose, ecc).

Il marciapiede esterno, di ampiezza pari a 30 cm è rialzato rispetto al piano medio del terreno di almeno 15 cm mentre il pavimento interno è rialzato rispetto al marciapiede di 8 cm.

6.1.1.4. Copertura

La copertura, calcolata per un carico uniformemente distribuito di 2 kN/m², sarà ancorata alla struttura secondo quanto indicato nei particolari costruttivi che saranno prodotti con il progetto esecutivo delle opere. La copertura sarà inoltre provvista di un idoneo manto impermeabilizzante e di vernice protettiva all'alluminio.

6.1.1.5. Sistema di Ventilazione

La ventilazione all'interno dei vani di cabina sarà garantita tramite le finestre di aerazione in resina DS 927 del tipo unificato ENEL.

6.1.1.6. Fondazione

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in calcestruzzo, armato con tondini di acciaio FeB 44K, gettata con 4.0 q.li/mc di cemento tipo 425; su tale vasca di fondazione saranno eventualmente ricavati i fori per l'entrata dei cavi MT e BT e i blocchetti per il collegamento all'impianto di terra, secondo quanto previsto nel progetto esecutivo.

Lo scavo di sbancamento avverrà con mezzi meccanici.

6.1.1.7. Finiture

La cabina prefabbricata sarà rifinita a perfetta regola d'arte sia internamente che esternamente.

I giunti di unione dei diversi elementi che compongono la struttura saranno stuccati per una perfetta tenuta d'acqua con interposte delle guaine elastiche a miscela bituminosa.

6.1.1.8. Montaggio

Il sollevamento della cabina avverrà mediante n. 8 boccole diam. 22 mm annegate nel calcestruzzo delle pareti ed ancorate nell'armatura metallica, nelle quali verranno avvitate dei golfari che consentiranno l'aggancio a delle funi.

6.1.2. Impianto di messa a terra esterno alla cabina

L'impianto di messa a terra esterno alla cabina sarà composto da un anello in corda di rame da 35 mmq posto lungo il perimetro della fondazione ed integrato da n.4 dispersori verticali a croce da 1,50 m in profilato di acciaio zincato, interrati in corrispondenza di pozzetti in cls ispezionabili.

Tale impianto dovrà essere collegato con i ferri di armatura delle fondazioni (dispersori di fatto) e con il collettore principale di terra interno alla cabina. La sezione minima di tale conduttore di terra sarà pari a 35 mmq.

6.1.3. Scomparto MT arrivo ENEL CEI 0-16 – Protezioni 50-51-50N-51N

Il quadro di M.T. da utilizzare per l'arrivo Enel sarà realizzato da struttura metallica portante, costituita da "scomparti" entro i quali sono contenute apparecchiature e/o connessioni di MT. Gli scomparti saranno a loro volta suddivisi in "celle", parti funzionali chiaramente identificabili nella struttura degli scomparti stessi. Gli scomparti vengono tra loro accoppiati per realizzare lo schema elettrico richiesto.

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi;
- attacchi per collegamento cavi di potenza;
- morsettiera per il collegamento cavi ausiliari esterni.

Il quadro e le apparecchiature della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore ed in particolare le seguenti:

- Norme generali: Norma CEI EN 60694;
- Quadro e scomparti: Norma CEI EN 60298;
- Interruttori: CEI Norma 17.1, IEC Norma 56;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Interruttori di manovra sezionatori: Norma CEI EN 60265/1;
- Interruttori di manovra sezionatori combinati con fusibili: Norma CEI EN 60420;
- Sezionatori e sezionatori di terra: Norma CEI EN 60129;
- Fusibili di media tensione: Norma CEI EN 60282-1.

I quadri saranno inoltre conformi anche alle regolamentazioni e alle normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni in vigore al momento del collaudo di accettazione.

6.1.3.1. Dati elettrici

- Tensione di isolamento : 24 kV rms
- Tensione di esercizio: 20 kV rms
- Numero delle fasi: 3
- Livello nominale di isolamento:
 - o Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 s a secco verso terra e tra le fasi (valore di cresta): 125 kV
 - o Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi: 50 kV rms
 - o Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 ms (valore di cresta): 145 kV
 - o Tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto a secco: 60 kV rms
- Frequenza nominale 50 / 60 Hz
- Corrente nominale sbarre: 400 A
- Corrente nominale derivazioni: 400 A
- Corrente di breve durata nominale ammissibile: 16 kA
- Durata nominale del cortocircuito: 1 s
- Potere d'interruzione degli interruttori: 16 kA

Gli esatti dati elettrici dei componenti saranno definiti in fase di progetto esecutivo, ma non saranno comunque inferiori a quelli indicati sopra.

6.1.3.2. Dati dimensionali

Il quadro sarà composto da scomparti modulari tra loro affiancati. Lo scomparto base avrà le seguenti dimensioni di ingombro:

- Larghezza: 700 mm
- Profondità: 1150 mm
- Altezza: 1950 mm

Per la realizzazione degli scomparti interruttore, trasformatore e misure saranno valutate larghezze superiori a quella dello scomparto base.

Il quadro sarà posato tenendo conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 1200 mm
- Posteriormente: addossabile a parete

Il quadro sarà realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

La struttura portante sarà realizzata con lamiera d'acciaio autoportante di spessore non inferiore a 2 mm ed adeguatamente protetta contro la corrosione. Gli accoppiamenti meccanici tra gli scomparti saranno realizzati a mezzo di bulloni mentre sulla base della struttura portante dovranno essere previsti i fori per il fissaggio al pavimento di ogni unità.

L'utilizzo di minuteria metallica di tipo brunito sarà evitato in quanto tale trattamento non garantisce una sufficiente protezione superficiale.

- L'involucro metallico di ogni scomparto comprenderà, comunque:
- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali, predisposte per la chiusura dall'esterno con pannelli intercambiabili;
- un pannello di copertura della cella sbarre smontabile dall'esterno e fissato con viti;
- una porta o un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature. Tale porta o pannello, incernierata sul lato sinistro dello scomparto, sarà interbloccata con le apparecchiature in modo da garantire l'accesso in assoluta sicurezza come previsto nella descrizione delle varie unità. Sarà anche previsto un oblò di ispezione della cella apparecchiature.
- due golfari o ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascun scomparto.

Le pareti posteriori e laterali di ciascun scomparto saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.

Il grado di protezione dell'involucro esterno dovrà essere IP30 (IP2XC norme IEC).

Gli scomparti saranno comunque realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, quindi il quadro sarà chiuso sui lati con pannelli di lamiera asportabili con attrezzo per consentire l'eventuale succitato ampliamento.

Le parti isolanti saranno garantite alla resistenza alla polluzione e all'invecchiamento; tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione degli scomparti, inoltre, saranno di tipo autoestinguente e scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale. Particolare attenzione sarà posta alla riduzione del livello delle scariche parziali.

6.1.3.3. Sbarra di terra del quadro

La messa a terra principale di ciascun scomparto sarà realizzata con piatto di rame di sezione non inferiore a 50 mmq al quale dovranno essere collegati con trecce o sbarre di rame:

- i morsetti di terra dei vari apparecchi;
- gli alberi principali dei dispositivi di manovra (con sezioni almeno di 30 mmq);
- i supporti dei terminali cavi;
- la porta della cella apparecchiature;
- i telai di supporto dei TA e TV.

In prossimità di tali supporti sarà previsto un bullone destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi di MT. La sbarra di terra di rame sarà di sezione non inferiore a 50 mmq e sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

6.1.3.4. Interruttori di media tensione

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Gli interruttori dovranno essere del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo (SF6) con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" (perdita massima all'anno dell'involucro <1% come definito dalle norme CEI 56-87) oppure tipo con isolamento "a vuoto".

Interruttori con polo del tipo a pressione chiuso, con perdita massima all'anno inferiore all'1% ed intervallo tra i rabbocchi non inferiore a 6 anni, potranno essere utilizzati previa accettazione della Committente.

Soluzioni con percentuale di perdita di SF6 superiore all'1% non saranno ritenute valide per la sicurezza se non opportunamente dotate di pressostato con contatto per la segnalazione di pressione insufficiente (comunque con previo accordo con la Committente).

La pressione interna dell'SF6 sarà la minima compatibile con il processo di interruzione.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche presenti nel quadro saranno fra loro intercambiabili.

Gli interruttori potranno essere dotati dei seguenti accessori, definiti in fase di accettazione del progetto esecutivo da parte della Committente:

- comando motorizzato;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore;
- pressostato (per sistemi a pressione chiuso) o predisposizione alla verifica della pressione (per sistemi a pressione sigillata).

Il comando meccanico dell'interruttore, del tipo laterale, dovrà essere garantito dal costruttore per almeno 10000 manovre di apertura e chiusura.

Una manutenzione ordinaria di lubrificazione del comando è tollerata a partire da 5000 manovre o ogni 5 anni. Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo ad accumulo di energia a mezzo di molle di chiusura ed apertura precaricate con manovra manuale o tramite motore; in questo ultimo caso la carica manuale deve essere possibile in caso di emergenza.

Le velocità di manovre in apertura e chiusura saranno indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero, assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo quanto previsto dalle norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il gas SF6 impiegato dovrà essere conforme alle norme IEC 376 - norme CEI 10-7 fascicolo 3362.

L'Appaltatore, in accordo con la Committente, potrà valutare soluzioni che prevedono l'uso di interruttori in vuoto, tripolari con comando laterale aventi caratteristiche almeno analoghe a quelle degli interruttori sopra descritti.

6.1.4. Collegamento scomparto MT arrivo enel a locale consegna ENEL

Formitura e posa in opera di cavo unipolare non propagante l'incendio per Media Tensione, tipo RG7H1R 12/20 kV, Um=24 kV, sezione 1x95 mmq, da eseguirsi in tubazioni e/o canalizzazioni e/o cunicoli già predisposti.

Caratteristiche:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- conduttore a corda rotonda compatta di rame stagnato;
- semiconduttivo interno in elastomerico estruso;
- isolante in mescola di gomma ad alto modulo G7;
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso;
- schermatura a fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale;
- guaina esterna in PVC qualità RZ;
- temperatura caratteristica: 90 °C;
- Temperatura max.di cortocircuito: 250 °C;
- conformità alle norme CEI 20-13, CEI 20-16, CEI 20-35, CEI EN 50265-2-1;
- marcatura IMQ o equipollente.

Il cavo sarà posato con l'utilizzo di ogni onere ed accessorio necessario, ne saranno siglate le funzioni, i terminali, i morsetti, e saranno effettuate le legature e gli ancoraggi con idonei materiali.

Sarà inoltre compresa la realizzazione di un' asola come scorta per consentirne un leggero recupero di cavo in caso di necessità.

6.1.5. Terminali MT per collegamento scomparto MT arrivo enel e locale consegna ENEL

Terminale di media tensione di tipo elastico monoblocco autorestringente per interno, in materiale EPR elastico per cavi ad isolamento estruso, completo di accessori di fissaggio e di completamento e quant'altro necessario per l'installazione a regola d'arte. Saranno compresi i capo corda a compressione, quota parte di messa a terra della schermatura e le opere di fissaggio.

Gli isolatori monoblocco sono realizzati con una speciale formulazione di materiale siliconico che riduce la probabilità di scariche elettriche superficiali, è stabile agli UV e idrorepellente (idrofobico).

6.1.6. Impianto di illuminazione e f.m. interno cabina consegna ENEL

L'impianto elettrico nei diversi vani di cabina sarà realizzato con allacciamenti in tubazioni in materiale termoplastico (PVC) posate a vista. Ognuno dei locali avrà un impianto dedicato, composto dai seguenti elementi minimi:

- tubazioni rigide in polivinilcloruro, serie pesante (tipo RK), complete dei relativi accessori di posa e derivazione (raccordi, collari, scatole di derivazione, curve, ecc), grado di protezione minimo IP44, prodotti a marchio IMQ, poste in opera a vista e fissate mediante collari a distanza non superiore a 50 cm. Le tubazioni, come detto, saranno equipaggiate di tutti gli accessori di fissaggio e di completamento necessari per una realizzazione a regola d'arte.
- cavi elettrici tipo FG7(O)R, non propaganti la fiamma ed a basso contenuto di cloro, conforme alle Norme CEI, posti in opera entro tubazioni e/o canalizzazioni predisposte, completi di capicorda, terminazioni, siglature, morsettiere di collegamento nelle varie cassette di derivazione e quant'altro necessario per l'installazione ed il collegamento a regola d'arte. I conduttori di protezione potranno essere realizzati con cavo di tipo N07V-K;
- interruttore per accensione luce;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- plafoniera in polycarbonato con lampada fluorescente 1x36W, cablaggio elettronico, grado di protezione IP65;
- presa multistandard di serie civile, 2P+T 10/16 A.

Tutti i materiali installati hanno il marchio IMQ.

Maggiori dotazioni potranno essere concordate tra Appaltatore e Committente in fase di progetto esecutivo.

6.1.7. Impianto di terra interno alla cabina di consegna ENEL

La cabina sarà dotata di un proprio impianto di terra, in modo da garantire tensioni di contatto e di passo inferiori, nel caso di guasto monofase a terra in media tensione, ai valori pericolosi indicati dalla norma CEI 11-1.

L'impianto di terra interno alla cabina di consegna ENEL sarà realizzato con:

- piatto di rame perimetrale di sezione 25x3, al quale si collegheranno tutte le masse estranee presenti, come ad esempio profili metallici, strutture varie in metallo, serramenti e canalizzazioni;
- il piatto sarà collegato al nodo di terra generale di cabina, dove si attesteranno anche tutti i conduttori di protezione e tutti i collegamenti equipotenziali delle masse;
- il collegamento tra il nodo di terra della cabina e l'impianto disperdente esterno sarà realizzato con un cavo giallo-verde di sezione minima 35 mmq.

L'impianto di terra sarà comune a tutti i locali della cabina.

6.1.8. Accessori di cabina (guanti, pedana, cartelli, UPS)

Nella cabina saranno previsti degli accessori quali guanti, pedana, cartelli, UPS, estintore.

La pedana isolante sarà per uso interno, di materiale termoplastico isolante, con tensione di prova isolante 24 kV e dimensioni dipendenti da quelle dei locali; saranno inoltre previsti dei cartelli indicatori per la segnalazione di pericolo e l'informazione sulle grandezze elettriche esistenti in cabina, secondo le norme CEI - ISPESL.

Nella cabina saranno posizionati anche dei guanti in lattice naturale trattati per ottenere le migliori caratteristiche dielettriche richieste per la media tensione, cioè:

- provati ad una tensione pari a 30 kV con uno spessore di 2.2 mm;
- resistenza alla rottura 15 MPa (Pa = Pascal);
- allungamento massimo 700%;
- deformazione permanente minore del 10% dopo un allungamento pari a 500%.

A provvedere all'alimentazione in continuità dei dispositivi elettronici presenti in cabina, secondo quanto previsto dalla CEI 0-16, sarà previsto un gruppo UPS, con autonomia pari a 10 ore.

Gli accessori di cabina saranno completati con l'installazione di un estintore a CO2 per garantire le minime disposizioni di prevenzione incendi.

6.2. Quadri elettrici

6.2.1. Quadro generale B.T. parallelo tipo Power Center ed interfaccia rete CEI 0-16

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il quadro generale di bassa tensione, necessario per il collegamento in parallelo in corrente alternata e contenente il dispositivo di interfaccia conforme CEI 0-16 (descritto nel seguito), sarà realizzato in lamiera metallica e avrà le seguenti caratteristiche meccaniche principali:

- IP30 con porta trasparente esterna senza guarnizioni. Altri gradi di protezione potranno essere concordati tra Appaltatore e Committente in fase di progetto esecutivo;
- strutture e porte in lamiera di spessore 20/10, pannelli laterali con spessore 15/10;
- cerniere porte brevettate con possibilità di rotazione oltre i 180° e possibilità di reversibilità;
- verniciatura a polveri epossidiche previa fosfatazione nella tonalità Ral 7035 (altre tonalità a richiesta della Committente);
- sistemi componibili e modulari comunque ampliabili con possibilità di sostituzione delle porte e della pannellatura perimetrale, con presenza di scomparti di risalita/discesa sbarre e/o cavi.
- aggancio della pannellatura di tamponamento mediante dispositivo che consenta l'operazione a un singolo individuo;
- fissaggio pannellatura mediante bussole con viti imperdibili;
- serratura porte con chiusura a 4 punti;
- gamma completa di accessori interni a completamento per soluzioni di qualsiasi esigenza.

6.2.1.1. Caratteristiche specifiche

- norme di riferimento: CEI EN 60439-1;
- tensione di esercizio: 300 V;
- tensione di prova: 2,5 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- numero di fasi: 4;
- corrente di co.to. simmetrica: 40 kA;
- forma costruttiva: 3b;
- grado di protezione: IP3x.

Il quadro sarà equipaggiato con le apparecchiature di protezione e comando previste negli schemi elettrici del progetto esecutivo. Le apparecchiature di tipo scatolato saranno corredate di appositi coprimorsetti isolanti.

L'installazione del quadro elettrico comprende il montaggio della carpenteria, il cablaggio delle apparecchiature di potenza e ausiliarie.

Il quadro elettrico, inoltre, sarà dotato di targhette indicatrici su ogni partenza e sulle morsettiere di arrivo/partenza dei circuiti, materiali di consumo, morsetti universali in poliammide, guide di supporto in alluminio a norma DIN 50022, barra di terra in piatto di rame, cablaggio, allacciamenti, prove di funzionamento, ogni altro accessorio ed onere.

6.2.2. Relè di protezione di interfaccia

Il relè comprende in un'unica apparecchiatura tutte le protezioni che ogni utente autoproduttore, operante in parallelo con la rete MT di distribuzione pubblica, deve installare a protezione di quest'ultima.

Il relè di protezione sarà installato nel quadro generale di bassa tensione e impedirà che:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- per mancanza di alimentazione dalla rete di distribuzione l'autoproduttore continui ad alimentare la rete stessa con valori di tensione e frequenza non consentiti,
- che in caso di guasto sulla rete di distribuzione l'autoproduttore possa continuare ad alimentare il guasto stesso;
- che in caso di richiusure automatiche o manuali di interruttori del Distributore, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete di distribuzione.

Nel relè saranno pertanto implementate le seguenti funzioni di Protezione e Controllo:

- 27 Minima tensione
- 27T Mancanza tensione
- 59 Massima tensione
- 59N Massima tensione residua
- 59T Presenza tensione
- 81 Minima -Massima
- 81R Derivata di frequenza
- dTH Salto di fase
- BF Mancata apertura interruttore

Oltre alle funzioni richieste dalla specifica ENEL saranno disponibili le funzioni di presenza/mancanza tensione, derivata di frequenza e di salto di fase.

Nella fornitura e la posa del relè si intendono compresi gli allacciamenti elettrici e tutte le lavorazioni necessarie per l'installazione del relè all'interno del quadro.

6.3. Moduli fotovoltaici

Fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici in silicio cristallino con potenza di picco pari a 240Wp, con tolleranza positiva sulla potenza nominale.

Rendimento: 14,7%.

Garanzia del produttore 5 anni sui difetti di fabbricazione.

Garanzia dopo 12 anni: almeno 90% della potenza nominale.

Garanzia dopo 25 anni: almeno 80% della potenza nominale.

Tensione massima di sistema: 1.000 V.

Scatola di giunzione: non aderente al modulo, garantisce una maggior ventilazione dello stesso e dei diodi di bypass.

Fissaggio dei connettori mediante sistema a clip.

Spessore vetro: 4mm (resistenza a carichi fino a 5.400 Pa).

Dimensioni e pesi come da elaborati di progetto.

Certificazioni: IEC 61215, IEC 61730, classe di protezione II.

Connettori: Huber+Suhner.

Ogni modulo fotovoltaico che sarà installato dovrà essere corredato del rapporto di collaudo del costruttore, nel quale dovrà essere riportata la potenza effettivamente misurata alle condizioni di riferimento standard.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

6.4. Inverter

L'inverter di conversione attua la massimizzazione della potenza erogata con sistema di controllo MPPT (Maximum Power Point Tracker) che ricerca di continuo il punto ottimale di funzionamento.

L'inverter disporrà di un pannello di controllo che visualizzerà gli stati e gli allarmi dell'inverter; il convertitore disporrà inoltre di un dispositivo controllore di isolamento, che permetta di verificare la perdita di isolamento di uno qualsiasi dei conduttori attivi (lato DC) afferenti all'inverter.

Grazie alle diverse possibilità di collegamento e agli specifici software, l'inverter potrà essere monitorato a distanza tramite PC ed essere sempre supervisionabile.

Gli inverter installati presenteranno caratteristiche tali da mantenere inalterato il rendimento fino a 50 °C di temperatura ambiente; questa caratteristica peculiare consentirà il funzionamento a pieno regime del sistema anche con un solo impianto di condizionamento funzionante.

Le uscite dei gruppi di conversione saranno collegate al quadro generale di bassa tensione.

6.5. Contatore GSE - UTF con TA e TV

Nel quadro generale di bassa tensione, oltre al dispositivo di interfaccia, sarà previsto il contatore di energia elettrica. Sarà utilizzato un contatore certificato GSE – UTF, che soddisfa sia le necessità derivanti dalla liberalizzazione nel mercato dell'energia elettrica sia quelle della metrologia classica.

Conforme alle norme IEC, questo contatore disporrà di funzioni quali la registrazione delle curve di carico con possibilità di comunicazione in locale e da remoto su differenti linee.

Le funzioni di somma e gli ingressi multi-energia dei contatori ridurranno la necessità di aggiungere concentratori di dati, mentre la disponibilità di linee di comunicazione separate per l'utente e l'utility fornirà un collegamento più stretto e valore aggiunto all'ente distributore.

Precisione e linearità assicurano una elevata qualità dei dati di fatturazione.

La sorveglianza dell'impianto sarà facilitata dalla disponibilità dei valori istantanei per un elevato numero di grandezze.

Con la fornitura e la posa del contatore si intendono compresi gli allacciamenti elettrici e tutte le lavorazioni necessarie per l'installazione del relè all'interno del quadro.

6.6. Struttura di sostegno moduli

La collocazione per i moduli fotovoltaici viene realizzata su strutture in alluminio idonee alla posa su terreno mediante appoggio su zavorre in cls prefabbricato, disposte come da layout di progetto.

Tali strutture saranno dimensionate per resistere alle seguenti sollecitazioni:

- Carico dal peso dei moduli ca. 15 – 20 kg / m²
- Velocità vento ammessa 150 km/h

La progettazione esecutiva del sistema sarà stata effettuata in funzione dei seguenti obiettivi:

Massima flessibilità di applicazione nelle diverse situazioni;

- Massima semplicità e rapidità nell'installazione;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Sicurezza nelle condizioni più gravose;
- Riduzione al minimo dell'impatto visivo;
- Ottimizzazione delle prestazioni energetiche;
- Riduzione al minimo dell'impatto economico delle opere accessorie.

La struttura avrà le seguenti caratteristiche:

- la struttura sarà dimensionata secondo le specifiche del D.M. 16/01/96;
- la distanza tra le file di moduli rispetterà quanto previsto nel progetto esecutivo;

La struttura sarà naturalmente dimensionata in modo da dare supporto a tutti i moduli previsti nel progetto dell'impianto e per permettere il collegamento di stringa.

Nella posa della struttura saranno presi anche tutti gli opportuni provvedimenti per evitare che la crescita di erba o qualsiasi altro tipo di vegetazione possa generare ombra sui moduli fotovoltaici.

Come detto sopra, i moduli fotovoltaici hanno prestazioni meccaniche idonee a sopportare i carichi statici di pressione di neve e vento secondo la normativa vigente, e saranno imbullonati alle barelle di sostegno tramite bulloni in acciaio inox del diametro di 6 mm e appositi dispositivi di fissaggio.

Le strutture di progetto saranno appoggiate al terreno mediante delle zavorre in cls garantendo una facilità e semplicità di installazione evitando del tutto di intervenire con scavi e opere edili invasive, rendendo inoltre possibile la rimozione completa della struttura in modo veloce ed economico, non lasciando alcuna traccia sul terreno.

7. FORNITURA E MATERIALI – IMPIANTI SPECIALI

7.1. Impianto antintrusione

L'impianto antintrusione prevederà:

- Fornitura e posa in opera di Centrale di Gestione sistema, collegamento su BUS con protocollo proprietario, fino a 48 moduli concentratori attraverso 2 Linee, gestione fino a 5.760 sensori ottici e 19.200 metri lineari di fibra ottica plastica. Menù guidato in italiano, display LCD retroilluminato da 4 righe x 20 caratteri e tastiera antipolvere alfanumerica a 16 tasti. Accesso alla programmazione tramite password di sicurezza da 8 caratteri, memoria di 1.024 eventi. Uscite di segnalazione: allarme, tamper contenitore, mancanza alimentazione di rete, guasto batteria e manutenzione. Compreso collegamenti ed allacciamenti, elettrici e di segnale, materiali tutti a ciò occorrenti, ogni onere compreso, in opera a perfetta regola d'arte.
- Fornitura e posa in opera di Moduli Concentratori per Sensori Ottici. Gestione fino a 120 sensori ottici attraverso 2 Linee. Duplice modalità di funzionamento selezionabile tramite dip-switch: Stand-alone (autonomo) e su BUS (comunicazione con le centrali di gestione sistema attraverso protocollo proprietario). Indirizzamento tramite dip-switch, condizioni di allarme: rilevazione allarme da sensore, manomissione del cavo (taglio o corto circuito). Uscite di segnalazione: allarme (Linea 1 e Linea 2), mancanza alimentazione di rete, guasto batteria e tamper contenitore. Display a 7 segmenti, esclusione linea tramite dip-switch. Alloggia n. 1 batteria da 12V/7A. Compreso collegamenti ed allacciamenti, elettrici e di segnale, materiali tutti a ciò occorrenti, ogni onere compreso, in opera a perfetta regola d'arte.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- Fornitura e posa in opera di Sensore Ottico a baionetta di tipo passante per sistema, collegamento su BUS con protocollo proprietario, tramite connettore femmina e connettore maschio a baionetta con 1,2 metri di cavo cda. Compreso collegamenti ed allacciamenti, elettrici e di segnale, materiali tutti a ciò occorrenti, ogni onere compreso, in opera a perfetta regola d'arte.
- Il modulo GSM dual band per trasmissione di allarmi (vocali e con protocolli digitali) attraverso il canale GSM.

La centrale sarà in grado di fornire:

- trasmissione di allarmi attraverso il canale dati GPRS
- avvisatore SMS per tutti gli eventi di centrale
- gestione remota della centrale mediante SMS per inserimenti, disinserimenti, attivazione uscite
- attivazione di uscite mediante il riconoscimento del chiamante
- gestione del modulo GSM da tastiera LCD
- teleassistenza via GPRS.

La centrale sarà inoltre collegata al sistema di supervisione, attraverso il quale potrà essere monitorata anche dalla stazione PC e da remoto.

Nella fornitura della centrale si intendono compresi anche:

- l'installazione della centrale nel locale inverter in cabina o in un'altra posizione, comunque concordata con la Committente;
- gli allacciamenti elettrici di alimentazione;
- installazione di sensori volumetrici a doppia tecnologia a protezione dei locali contenenti le apparecchiature e l'eventuale gruppo elettrogeno, almeno uno per locale, compresi gli allacciamenti in centrale;
- ogni altro onere ed accessorio per fornire un impianto funzionante e a regola d'arte.

7.2. Impianto di videosorveglianza

Sarà previsto un impianto di videosorveglianza costituito da telecamere analogiche da esterno con funzione motion detection disposte come da elaborati di progetto, collegamenti in campo e centrale di monitoraggio in cabina. Le telecamere saranno di tipo Day/Night 1/3" dotata di sensore CCD, commutazione da colore a b/w tramite interposizione meccanica del filtro - risoluzione 540 Linee - pixel (H)795 x (V)596 - illuminazione minima a colori 0,05 Lux a F1.0, a B/W 0,01 Lux a F1.0 - sincronismo interno - rapporto S/N > di 50dB - Electronic Shutter Manuale (8 settaggi) – Bilanciamento del bianco Automatico. Funzioni selezionabili: AGC (Normale/Super); Compensazione retroilluminazione (on/off). Gamma 0,45. Alimentazione: 90~260Vac. Certificata CE, FCC, RoHS. Compreso cassette di derivazione, accessori e quant'altro necessario per rendere l'impianto funzionante ed eseguito a regola d'arte.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Fornitura e posa in opera di DVR, 16 ingressi video, 4 ingressi ed 1 uscite audio, algoritmo di compressione H.264. Sistema di sicurezza Watermark. Funzione WEB server integrata che consente di accedere alle funzioni tramite il web browser Internet Explorer, scheda di rete Ethernet 10/100 Mbit per il collegamento in reti LAN. L'unità possiede funzioni Macro avanzate che possono essere attivate manualmente oppure tramite fasce orarie interne, gestione/visualizzazione tramite software per PC fornito in dotazione, masterizzatore DVD incorporato, Motion Detector, Velocità di registrazione PAL 400Fps a CIF. Funzione AST (Auto Storage Time). Funzionalità di brandeggio speeddome e zoom tramite Ethernet, upgrade firmware tramite Network/USB. Accesso immediato agli eventi registrati senza interrompere la registrazione, grazie ad un semplice menu di ricerca su video in base ad allarme, ora, data, telecamera, motion. Supporto di 2 HDD interni max. 1TB, 1 Hard disk 500GB (incluso), supporto IP statico e dinamico, 16 ingressi di allarme programmabili (NC/NA), 4 uscite relè NC/NA. Ripresa diretta a tutto schermo, visualizzazione sequenziale, PIP, quadrupla, 4 uscite monitor: 1 composita, 1 S-Video, 1 VGA e 1 composita spoot. Gli utenti sono liberamente configurabili mediante 3 livelli di accesso (Supervisore, Manager, Utente), porta seriale RS-485, 2 Porte USB. Controllo locale: tasti frontali, da tastiera di gestione, telecomando IR e mouse. Controllo da remoto: RMS e CMS software, Web Brouwser, 3G Mobile Viewer. Alimentazione a 12Vcc tramite adattatore 220Vca/cc incluso. Temperatura di esercizio da 0 a + 40°. Compreso collegamenti ed allacciamenti, elettrici e di segnale, materiali tutti a ciò occorrenti, ogni onere compreso, in opera a perfetta regola d'arte. Si intendono compresi nella fornitura delle telecamere l'attacco a palo, gli allacciamenti elettrici di energia e di segnale necessari per il funzionamento, controllo e movimentazione della stesse.

7.3. Impianto supervisione e stazione PC

L'impianto sarà controllato da un sistema di supervisione che permetterà di tenere sotto controllo i dati di produzione elettrica e i parametri elettrici globali e delle diverse sezioni dell'impianto stesso (sottocampi, raggruppamenti, ecc). Il sistema sarà composto da una serie di "sottosistemi", ognuno dedicato al controllo di una particolare sezione dell'impianto:

- supervisione inverter/pannelli;
- supervisione impianti BT/MT;
- supervisione sistema di allarme antintrusione;
- supervisione sistema di videosorveglianza.

La supervisione sarà realizzata attraverso due tipi di controllo:

- elettromeccanico:
 - o sistema di controllo stato interruttori e sezionatori di impianto DC;
 - o sistema di controllo stato interruttori e sezionatori impianto AC inverter;
 - o sistema di controllo allarmi trasformatore MT/Bt;
 - o sistema di controllo stato interruttori ed allarmi impianto AC media tensione;
- software:
 - o sistema controllo stringhe con monitoraggio prestazioni ed allarme minima soglia o spegnimento e visualizzazione allarme a PC;
 - o sistema di controllo e monitoraggio allarmi e prestazione impianto tramite collegamento ad inverter con verifiche prestazionali ed analisi dati trasferibili a PC.
 - o monitoraggio remoto dell'impianto mediante connessione Ethernet / Internet, Modem analogico, ISDN, DSL, GPRS o GSM.

Il sistema permetterà di rilevare i dati di performance dell'impianto: energia prodotta, potenza, tensioni, correnti anche sui singoli inverter. Tramite i data logger (che registrano i parametri dell'impianto) i dati storici di potenza potranno essere integrati ad intervalli definibili (5 o 10 minuti per esempio). I dati si potranno gestire per ottenere valori mensili o annuali.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Al sistema di supervisione saranno collegati anche i sensori fissi presenti nell'impianto (irraggiamento, temperatura, vento, ecc.); il sistema, inoltre, sarà in grado di generare reports di performance e di allarme completi e professionali.

Le azioni di controllo su PC saranno facilitate da opportune pagine grafiche che permetteranno di avere un riscontro più immediato della prestazione dell'impianto in tempo reale e saranno più intuitive in termini di consultazione.

Dalla stazione PC sarà possibile gestire e controllare i sistemi di sicurezza asserviti all'impianto, quali l'impianto antintrusione e il sistema di videosorveglianza. L'integrazione sarà completa.

7.3.1. Funzionalità generali del sistema

Il sistema fornisce all'accesso una "videata semplice" in cui si possano notare all'istante eventuali problemi presenti nell'impianto tramite icone colorate e/o lampeggianti.

In caso di segnalazione di allarmi da parte dell'impianto, questi, oltre ad essere inseriti in un database storico distinto per ogni sistema (inverter/pannelli, centrale allarmi antintrusione, sistema di videoregistrazione, strumenti multifunzione in bassa tensione), daranno avvio ad una procedura diversa in base al tipo di allarme ricevuto. La segnalazione di allarme sarà inviata a diversi soggetti interessati, quali:

- Responsabile Appaltatore n°1 => a mezzo SmS
- Responsabile Appaltatore n°1 => a mezzo SmS
- Sede Appaltatore n°1 => a mezzo E-Mail
- Sede Appaltatore n°2 => a mezzo E-Mail
- Committente => a mezzo E-Mail
- Sorveglianza => a mezzo E-Mail

I messaggi saranno inviati nella sequenza indicata, o in base ad altri criteri da definire tra Appaltatore e Committente. Tramite telefono sarà possibile tacitare l'allarme interrompendo la sequenza di invio ai successivi interessati. L'allarme dovrà poi essere resettato sul posto direttamente sull'apparato interessato.

Il sistema potrà essere interrogato via Web anche da telefoni predisposti ed abilitati e l'accesso al portale mostrerà una serie di icone corrispondenti alle varie parti dell'impianto; cliccando su ciascuna delle icone si accederà ai programmi associati.

Rubrica

Il sistema è dotato di una rubrica in cui si possono definire le persone ed i gruppi di persone reperibili in caso di necessità.

Calendario

Tramite il calendario integrato è possibile associare, di mezz'ora in mezz'ora, la persona od il gruppo di persone reperibili in un determinato istante. E' possibile inoltre definire una unica persona sempre reperibile. Il calendario permette, con dei semplici copia ed incolla, di copiare le impostazioni da un giorno all'altro in modo da definire rapidamente le impostazioni per tutto l'arco di tempo necessario.

Gestione dei gruppi

Nel caso di reperibilità di un gruppo di persone l' SMS e/o l'e-mail verrà inviato a tutte le persone del gruppo.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Selezione categorie di allarme

Il sistema permette di configurare quali sono le categorie di allarme da notificare, consentendo quindi di gestire in maniera distinta gli allarmi prioritari da quelli secondari.

Guida in linea

Il sistema è dotato di guida in linea contestuale.

Registrazione delle operazioni

Il sistema effettua una registrazione delle operazioni effettuate, mantenendo traccia dei messaggi inviati.

Sicurezza

I parametri di configurazione possono essere protetti da password per evitarne un uso improprio.

Il sistema sarà sempre operativo, anche quando l'impianto non produrrà energia (di notte, per esempio).

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

7.3.2. Supervisione inverter/pannelli

Come detto in precedenza sarà possibile un monitoraggio remoto dell'impianto mediante connessione Ethernet / Internet, Modem analogico, ISDN, DSL oppure GSM.

Si potranno monitorare i dati di performance dell'impianto: energia prodotta, potenza, tensioni, correnti, anche sui singoli inverter, possibilità di attivare contatori ad impulsi e display esterni.

I principali dati visualizzati saranno:

- Tensione DC (fino a 18 misure)
- Corrente DC di stringa (fino a 360 misure)
- Tensione AC (~300Volt)
- Corrente AC (~650 A)
- Irraggiamento (3 misure ridondanti)
- Temperatura Moduli (3 misure ridondanti)
- Temperatura ambiente esterno (3 misure ridondanti)

La sezione del sistema di supervisione dedicata agli Inverter visualizza tutti gli stati di allarme generati dagli inverter stessi, disponibili tramite il protocollo di comunicazione RS-485, nonché alcuni stati di errore generici che possono verificarsi a livello di sistema.

Gli allarmi e gli errori rilevati a livello del singolo componente (inverter, sensori, ecc.), nonché quelli a livello di sistema, si distinguono in varie categorie.

Nel seguito la descrizione dei vari stati di allarme/errore e i criteri di gestione allarme specifici per ciascun allarme:

- Inverter non connesso.
- Questo allarme scatta quando il sistema non riesce a comunicare correttamente con uno o più inverter collegati sul link seriale RS-485 (generalmente questo errore è causato da un guasto sulla linea seriale o sul driver dell'interfaccia di comunicazione dell'inverter);
- Errore confronto energia
- Tutti i giorni il sistema confronta la produzione giornaliera di energia di ciascun inverter a quella di tutti gli altri inverter dell'impianto (confronto a coppie); ciò consente di individuare rapidamente eventuali livelli di produzione "inferiori alle previsioni" (a causa dell'ombreggiatura, difetti del modulo FV, ecc.). Ogniqualvolta il sistema rileva una differenza superiore a una soglia predefinita concordata con la Committente (impostata di default al 30%) durante il confronto dell'energia prodotta tra le varie coppie di inverter, scatta un allarme.
- Errore da formula
- Stati di errore degli inverter definiti da una formula impostata dall'amministratore di sistema (normalmente è un tipo di allarme che scatta quando lo stato di errore persiste da un determinato periodo di tempo – es.: l'allarme: "mancanza rete prolungata" scatta se la condizione di guasto persiste per oltre 1 ora).
- Allarme inverter (gruppo 1-2-3)

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- I numerosi stati di errore compresi nel protocollo inverter (per l'inverter scelto in numero di 51) sono suddivisi in 3 gruppi (categorie). In caso di anomalie sarà prodotto un allarme corrispondente alla categoria.
- A differenza dagli errori da formula, questi allarmi scattano quando lo stato di errore si verifica un determinato numero di volte durante lo stesso giorno.
- Gruppo 1 – Comprende gli allarmi riservati al costruttore (i messaggi di allarme corrispondenti agli errori compresi in questo gruppo vengono inviati esclusivamente al costruttore dell'inverter).
- Gruppo 2 – Raggruppa gli allarmi che interessano il costruttore e l'operatore/gestore dell'impianto FV (il messaggio di allarme relativo a ciascun errore appartenente a questo gruppo viene inviato di default all'Ufficio Tecnico del Costruttore e al gestore dell'impianto FV).
- Gruppo 3 – Comprende gli allarmi che interessano il costruttore, il gestore dell'impianto FV e, da ultimo, il Committente (il messaggio di allarme relativo a ciascun errore appartenente a questo gruppo viene inviato di default al Costruttore, al gestore dell'impianto FV e il Committente).

Maggiori dettagli sugli allarmi disponibili saranno forniti nella documentazione prodotta con il progetto esecutivo.

8. QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI-MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO-ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

PARTE I - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Nota per il lettore: Nel presente capo quando si parla di progetto si intendono in generale tutti gli altri documenti costituenti il progetto.

8.1. Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

8.2. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

c) Cementi e agglomerati cementizi. 1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. 2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. 3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane – Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230. e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 6. f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

8.3. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: - fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti- aeranti; fluidificanti- ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelosuperfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norma secondo i criteri dell'art. 6. 3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

8.4. Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra. E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

8.5. Armature per calcestruzzo MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative. 2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

a) Materiali ferrosi. - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) Acciaio trafilato o laminato. - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

3°) Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

4°) Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

b) Metalli vari. - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

8.6. Prodotti a base di legno

- Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

- I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.

Essi si intendono inoltre forniti in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme UNI sui metodi di prova ed alle seguenti norme:

ISO 1029 Segati di conifere - Difetti - Classificazione; -

ISO 1030 Segati di conifere - Difetti - Misurazione; -

ISO 1031 Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni; -

ISO 2299 Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;

ISO 2300 Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;

ISO 2301 Segati di latifoglie - Difetti - Misurazione.

- I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza;
- tolleranze sullo spessore;
- umidità non maggiore dell'8%;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

-massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo la norma UNI9343.

La superficie potrà essere:

-grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)

-levigata (quando ha subito la levigatura)

-rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri). Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche fornite in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme relative:

-assorbimento di acqua, resistenza a trazione, resistenza a compressione, resistenza a flessione ,

- I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche;

-tolleranze sulla lunghezza e larghezza; -tolleranze sullo spessore; -umidità; -massa volumica;

-superficie: grezza ; levigata ; rivestita; -resistenza al distacco degli strati esterni . Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche fornite in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme UNI :

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12 % massimo -assorbimento d'acqua; -resistenza a

flessione .

- I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

-tolleranze sulle lunghezza e larghezza; -tolleranze sullo spessore; -umidità non maggiore del 12 %;

grado di incollaggio misurato secondo UNI 6476;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche fornite in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme UNI: -resistenza a trazione ; -resistenza a flessione statica.

8.7. Materiali per asfaltatura e massicciate stradali

Dovranno essere scelti fra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cm² e resistenza all'usura non inferiore ai 2/3 del granito di S. Fedelino; dovranno essere assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

8.8. Materiali per fondazioni stradali in stabilizzato

a) Caratteristiche - Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definita, si prescrive la formula seguente:

Percentuale in peso del

Tipo del vaglio passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici

3 POLLICI 100

2 POLLICI 65-100

1 POLLICE 45-745

3/8 POLLICE 30-60

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

n.4 serie ASTM 25-50

n.10 serie ASTM 20-40

n.40 serie ASTM 10-25

n.200 serie ASTM 3-10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La direzione dei lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

_ Ip: 6%

_ Limite di liquidità: 26%

_ C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione

_ Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHTO Standard e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore previsto in progetto dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

b) Pietra per sottofondi. La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

c) Ghiaia in natura. La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

d) Pietrisco. Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione lavori.

Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione. e) Pietrischetto o granisello. Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20.

Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ed elementi lamellari e scagliosi. Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

8.9. Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

8.10. Pozzetti in c.l.s.

I pozzetti in calcestruzzo, faccia a vista, liscio, gettato ed eventualmente armato, eventualmente destinati a contenere gli apparecchi di misura, secondo il numero identificato negli schemi d'impianto degli allacciamenti, saranno prodotti in modo da garantire, con apposita relazione di calcolo, la loro appartenenza alla classe di carico B 125 delle Norme UNI EN 124.

8.11. Canalette in conglomerato cementizio

Saranno costituite da elementi prefabbricati, secondo i disegni tipo di progetto. Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mm². Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di canaletta per ogni partita di 500 elementi o per fornitura numericamente inferiore. Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dal fosso di guardia fino alla banchina.

Prima della posa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

Alla testata dell'elemento a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio, l'Impresa avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio diam. 24, della lunghezza minima di ml. 0,80.

Questi verranno infissi nel terreno per una lunghezza minima di cm. 60, in modo che sporgano dal terreno per circa 20 cm. Analoghi ancoraggi saranno infissi ogni tre elementi di canaletta in modo da impedire lo

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

slittamento delle canalette stesse. La sommità delle canalette che si dipartono dal piano viabile dovrà risultare raccordata con la pavimentazione mediante apposito imbocco da eseguirsi in calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250, prefabbricato o gettato in opera.

La sagomatura dell'invito dovrà essere fatta in modo che l'acqua non trovi ostacoli e non si crei quindi un'altra via di deflusso.

8.12. Coperchi in ghisa sferoidale per pozzetti in c.l.s.

I coperchi di chiusura dei pozzetti in c.l.s. saranno costruiti in ghisa sferoidale secondo le Norme UNI ISO 1083 con resistenza 125 KN (12,5 t) e conformi alle Norme UNI EN 124 Classe B 125. Essi saranno prodotti in stabilimenti ufficialmente certificati UNI 180 9001 e rivestiti con vernice bituminosa. La superficie del coperchio dovrà essere antisdrucciolo ed indicante le caratteristiche delle Norme d'appartenenza. Lo stesso avrà un apposito incavo per facilitare le operazioni di apertura. Il telaio dovrà essere sagomato in modo che l'accoppiamento con il coperchio impedisca il passaggio d'acqua.

8.13. Tubi in conglomerato cementizio semplice

Appartengono alla seguente categoria e sono soggetti alle seguenti norme i condotti in conglomerato cementizio nei quali non esiste armatura metallica, ovvero essa sia prevista esclusivamente per le necessità di trasporto e di posa.

I manufatti appartenenti alla presente categoria avranno forma circolare od ovoidale, con o senza base di appoggio, e saranno posati in trincea su adeguato sottofondo in calcestruzzo fresco, dovranno essere totalmente rinfiacati in conglomerato cementizio negli spessori e dosaggi al fine di garantire la portanza e stabilità in relazione alle condizioni di esercizio specificate in progetto.

I giunti saranno maschio e femmina, con anello di tenuta in neoprene. La lunghezza dei tubi sarà di norma pari a 1000 mm, sono ammesse maggiori lunghezze purché multiple di 500 mm.

La tolleranza sulle dimensioni longitudinali sarà in ogni caso pari a +/- 1%. Negli elementi dritti le generatrici possono allontanarsi dalla linea retta in misura non maggiore dello 0,5% della lunghezza nominale. Saranno ammesse sulla sezione tolleranze complessive non superiori a 1/150 del diametro nominale interno.

8.14. Tubi in conglomerato cementizio autoportante

Definizione

Si considerano tubi in conglomerato cementizio autoportanti quei tubi in calcestruzzo semplice o armato per i quali è richiesta la resistenza ai carichi di progetto prevedendone il rinfiacco ed il ricoprimento in materiale inerte friabile o terreno secondo le profondità e le sezioni di progetto. A tal fine l'appaltatore è tenuto a produrre documentazione di calcolo ai sensi della legge 05.11.1971 n. 1086 e successive modificazioni e integrazioni.

Forme

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Sono soggetti alle presenti norme i tubi circolari, con piede o senza piede e con giunto a bicchiere, tubi ovoidali con o senza basamento e giunto a bicchiere. I giunti dovranno essere adatti a ricevere anelli di tenuta in neoprene o gomma butilica.

Dimensioni e tolleranze

Fatte salve le prescrizioni di cui al D.M. 12.12.1985 i tubi a sezione circolare saranno richiesti con diametri interni compresi tra 25 e 200 cm, per i tubi ovoidali saranno richieste sezioni comprese tra cm 30 x 45 e fino a cm 120 x 180. La lunghezza sarà almeno pari a 1500 mm per lunghezze maggiori dovrà essere multipla di 500 mm. La tolleranza sulla lunghezza sarà pari a +/- 1% del valore nominale, quella sui diametri +/-1/200. Le generatrici del tubo possono allontanarsi dalla linea retta non più di 3 mm per ogni metro di lunghezza per tubi con diametro fino a 600 mm. Per i tubi con diametro maggiore verrà tollerato uno scostamento massimo di 5 mm per ogni metro di lunghezza.

Indicazioni di riconoscimento

I tubi dovranno essere contrassegnati sulle pareti esterne con la indicazione di:

nome del costruttore;

anno e mese di fabbricazione;

dimensioni del tubo, come prodotto del diametro interno e della lunghezza nominale.

Per i tubi senza piede di appoggio ed ad armatura non simmetrica dovranno essere apposte sulla parete esterna le indicazioni dei vertici.

Provenienza dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati da ditte specializzate in appositi stabilimenti adoperando idonee apparecchiature. Prima di dare inizio ai lavori l'appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei lavori le fabbriche presso le quali intende approvvigionarsi, le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori armature, peso, rivestimenti protetti ecc..) nonché le particolari modalità seguite nella loro costruzione. Ferme restando le responsabilità che competono ai sensi della Legge 5.11.1971 n. 1086 e del D.M. 30.5.1972 a progettista, direttore tecnico e costruttore dei fabbricati e d'altro lato, ai sensi della stessa normativa e del presente capitolato a progettista e direttore tecnico delle strutture, nonché all'appaltatore la direzione dei lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso gli stabilimenti di produzione onde accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del fornitore. E' altresì facoltà della direzione dei lavori richiedere documentazione di calcolo da depositarsi presso i preposti uffici ai sensi della Legge 5.11.1971 n. 1086 e successive modificazioni, in relazione alla natura del terreno, alle modalità di posa, alle condizioni di esercizio previste in progetto.

Norme

Le tubazioni dovranno essere corrispondenti alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 9534 e D.M. 12.12.1985 per i tubi di calcestruzzo non armato per fognature a sezione interna circolare senza piede di appoggio;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

progetto UNI E07.04.088C e D.M. 12.12.1985 per i tubi in calcestruzzo non armato per fognature a sezione interna circolare, con piede di appoggio;

DIN 4032; DIN 4035 e D.M. 12.12.1985 per i tubi in calcestruzzo armato.

Prove

Per l'accettazione dei materiali la Direzione Lavori si riserva la possibilità di far eseguire sul 2% dell'intera fornitura di tubi le seguenti prove:

- controlli geometrici delle dimensioni dei tubi;
- prova di tenuta per pressione idraulica interna;
- prova d'impermeabilità dei tubi;
- prova di schiacciamento trasversale;
- prova di rottura per schiacciamento.

Secondo le modalità previste dalle norme sopracitate: UNI 9534, progetto UNI E07.04.088.C, DIN 4032, DIN 4035, D.M. 12.12.1985. Si specifica che nella prova di rottura per schiacciamento secondo le modalità delle norme DIN 4032 e DIN 4035 la resistenza allo schiacciamento è definita da due carichi:

- carico di fessurazione;
- carico di rottura.

Il carico di fessurazione è quello che provoca l'apparizione di fessure lungo le generatrici aventi un'apertura di almeno 0/25 mm su di una lunghezza di almeno 30 cm. Il carico di rottura è quello sopportato prima dello schiacciamento, cioè prima che il provino non sia più capace di sopportare un ulteriore carico. Il carico di fessurazione e di rottura non dovranno risultare inferiori ai limiti espressi in kg per metro di tubo:

- carico di fessurazione: $65 \times DN$ (diametro nominale)
- carico di rottura: $97,5 \times DN$ (diametro nominale) con DN espresso in centimetri.

8.15. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di muratura, calcestruzzi, recinzioni, ecc. sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare, e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per la mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

pure a cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rinnovazioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori dal cantiere nei punti indicati od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Dovranno essere accertati con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare, abbattere o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti abbattimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto appresso stabilito e delle norme di cui agli articoli da 71 a 76 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, verranno determinate le tecniche più opportune, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia la Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

I materiali in genere, incluse le alberature da abbattere non saranno gettati dall'alto, ma saranno guidati o trasportati in basso, e allo scopo di non sollevare polvere le murature ed i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

8.16. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

8.17. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

8.18. Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

8.19. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori. Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà preventivamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Quando è prescritta la stesa di geotessile sul piano d'appoggio del rilevato opportunamente preparato, detto tessuto dovrà essere posto in opera trasversalmente all'andamento stradale e con sovrapposizione minima di cm 50.

8.20. Opere e strutture di calcestruzzo

- Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

- Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

- Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare: a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele. b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; - manicotto filettato; - sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro. c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo, d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto. e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

- Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso.

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare: Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi. Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.

Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc. Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma "sforzi, allungamenti" a scopo di controllo delle perdite per attrito. Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6.2.4.1 del succitato D.M. L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

- Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

8.21. Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso

36.1 - Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera. La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104 e ogni altra disposizione in materia.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

- Posa in opera.

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo. I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

- Unioni e giunti.

Per "unioni" si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni. Per "giunti" si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni. I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole. I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili. Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

- Appoggi.

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

continuità della unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati. Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)$ cm, essendo "l" la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

- Montaggio.

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto. In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto. L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità. L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del: - peso proprio; - vento; - azioni di successive operazioni di montaggio; - azioni orizzontali convenzionali. L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi. Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme. La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

36.6 - Accettazione.

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

8.22. Strutture in acciaio

- Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

con particolari prescrizioni per le zone sismiche”, dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori: a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare; b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione. I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

- Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da: -attestato di controllo; -dichiarazione che il prodotto è “qualificato” secondo le norme vigenti. La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa. Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

- Controlli in corso di lavorazione.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori. Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

- Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni. L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.:
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.
- Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

8.23. Sistemazione a verde e arredo

PRESCRIZIONI GENERALI

Accertamenti preliminari

Prima di dar luogo all'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Impresa dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere) all'innaffiamento conseguente la messa a dimora delle piante, all'irrigazione ed alla manutenzione.

I terreni sui quali dovranno essere eseguiti i lavori saranno analizzati a cura e spese dell'Impresa aggiudicataria con analisi effettuate presso un laboratorio ufficiale, in ragione di almeno una ogni tre ettari.

Ciò al fine di fornire alla Direzione Lavori gli elementi per decidere quali concimi usare in aggiunta alla concimazione di base con stallatico organico maturo.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Pulizia delle aree

Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili devono essere tagliate e le radici totalmente estirpate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare. Gli abbattimenti dovranno essere sempre concordati con la D.L.

Alcuni tronchi dovranno essere stoccati per la realizzazione di pavimentazioni ed arredi interni al giardino.

Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad es. macerie, rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili. Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche, devono essere allontanate.

Durante l'esecuzione dei lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e sacchi vuoti, ecc.) e gli utensili utilizzati, dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo il più in ordine possibile.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

Rimozione degli strati fertili del suolo

La rimozione dello strato di suolo vegetale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio, nel luogo e con le modalità indicate dalla D.L.

Durante la rimozione, la terra di coltura non può essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante.

Accatastamento degli strati fertili del terreno

La terra di coltura deve essere ordinatamente accatastata lontano dal cantiere e quindi non può essere soggetta a transito di veicoli.

Si devono evitare inquinamenti, sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito. Il deposito deve essere recintato e protetto contro l'erosione e le erbe infestanti, mediante rinverdimento intermedio con essenze erbose.

I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità. Per depositi di breve durata il deposito può avere un'altezza massima di 5 mt con scarpate a pendenza naturale; per depositi di lunga durata il deposito può avere un'altezza massima di 3 mt e pendenza massima 2:3.

E - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

- a) lavorazione del terreno
- b) picchettatura e scavo buche
- c) preparazione del terreno
- d) piantagione:
 - alberi;
 - arbusti;
 - piante rampicanti, sarmentose e ricadenti.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Norme per l'esecuzione dei lavori

L'impresa e' tenuta ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel presente capitolato.

Tutte le opere e tutte le somministrazioni che, a giudizio della D.L., non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, oppure non rispettino le prescrizioni previste, dovranno essere nuovamente effettuate a spese dell'impresa.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Qualità dei materiali

Tutto il materiale agrario (terre di coltivo, concimi ecc.) e il materiale vegetale (alberi, arbusti, ecc.) occorrente per la realizzazione della sistemazione a verde, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti.

L'impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti, le eventuali partite non ritenute idonee dalla D.L.

L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve tuttavia essere considerata come accettazione definitiva: la D.L. si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente capitolato. In ogni caso l'impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'impresa fornirà tutto il materiale (agrario e vegetale) indicato nell'elenco prezzi e riportato nei disegni di progetto nelle qualità e quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'impresa potrà proporre per iscritto la sostituzione con piante simili e di equivalente valore.

La D.L. si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporle altre in alternativa.

Materiale agrario

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo sistemazione paesaggistica (terra, concimi, tutori, ecc.) necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Terreno agrario di coltivo

Il terreno agrario da coltivo per la sistemazione di scarpate o altre superfici indicate dalla D.L., dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche tali da garantire un sicuro attecchimento di colture erbacee, arbustive ed arboree permanenti.

In particolare il terreno dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di ciottoli, detriti, radici, piante infestanti, ecc.

Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale (30 cm) di ogni normale terreno di campagna.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Il terreno sarà sagomato secondo i disegni di progetto.

La terra vegetale non idonea deve essere immediatamente rimossa dal luogo delle operazioni.

Prodotti per il miglioramento del suolo

Si tratta di prodotti con sostanze organiche, di origine naturale o sintetica, che vengono utilizzati, secondo le indicazioni della D.L., per aumentare la percentuale di sostanze organiche nello strato di suolo vegetale, migliorare la capacità di imbibizione, modificare le caratteristiche fisiche del terreno (ammendanti), modificare la reazione chimica del terreno (correttivi).

In accordo con la D.L. si potranno impiegare detti prodotti dei quali siano dichiarati la provenienza, la composizione ed il campo d'azione e siano forniti negli involucri originali secondo la normativa vigente.

Fertilizzanti e ammendanti organici

Il letame da impiegare dovrà essere di origine bovina o equina, ben maturo e di giusta consistenza per uno spandimento meccanizzato e le successive lavorazioni di interrimento.

Per ogni partita di torba si devono indicare il luogo di origine, il peso specifico, la percentuale in peso di sostanza organica, gli eventuali additivi.

E' ammesso l'impiego di composti provenienti dalla trasformazione della frazione organica di rifiuti solidi urbani purché ben maturato aerobicamente e finemente vagliato per rimuovere componenti indesiderati (vetro, plastica) ed in ogni caso conforme ai requisiti fissati dalle normative vigenti (DPR 915/82 e relative norme di applicazione).

Terriccio

E' costituito dal suolo vegetale e parti di piante erbacee, con eventuali additivi come torba, letame, calce, concimi organici e minerali. Per ogni partita fornita, si devono indicare il luogo di provenienza del suolo vegetale e gli additivi.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

I tutori per l'ancoraggio degli alberi dovranno essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e appuntiti dalla parte della estremità di maggior spessore che va conficcata nel terreno.

Le legature per l'ancoraggio delle piante verranno effettuate con collari speciali o con adatto materiale elastico, oppure in corda di canapa con protezione del tronco in gomma o tela juta.

Paccime

Le sostanze, in fibre vegetali, utilizzate come paccime devono essere in grado di creare un microclima favorevole alla crescita vegetale, di proteggere il suolo dall'erosione e da altri meccanismi, di accumulare e restituire l'acqua. il paccime non deve contenere alcuna componente nociva alle piante. Nel caso in cui venga utilizzato per la semina a secco, la maggior parte delle fibre deve avere una lunghezza minima di 10 cm.

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento subito dopo la messa a dimora, l'irrigazione e la manutenzione, non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di citotossicità relativa.

Materiale vegetale

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale (alberi, arbusti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale puo' provenire da qualsiasi vivaio sia di proprietà dell'impresa sia di altre aziende, purché se ne dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla D.L.

La D.L. si riserva comunque la facoltà di effettuare contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo o il portamento tipico della specie.

L'impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla D.L.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica del gruppo a cui si riferiscono.

Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora.

Per le piantagioni si possono adoperare piantine complete di fusto e radici oppure parti di piante (talee, astoni). Le piantine possono provenire da seme (semenzali, trapianti) o essere di origine agamica (barbatelle, polloni radicati).

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, scortecciamenti, legature, ustioni da sole e cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quando diversamente richiesto dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane. Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o zolla; le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi e le piantine forestali, forniti con zolla o contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'elenco prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto e il punto più alto della chioma;

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della D.L.).

N - Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche (a foglia decidua o sempreverde) anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento filato, dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi.

Gli arbusti e i cespugli potranno essere forniti in contenitori, in zolla o a radice nuda.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

Ispezioni

Le piante dovranno essere sottoposte all'ispezione e alla approvazione della D.L. nel vivaio stesso o al momento della consegna, per il controllo della qualità, delle proporzioni e delle varietà.

La D.L. potrà respingere le piante se durante la messa a dimora, le radici rivelassero difetti o danni.

Le piante respinte dovranno essere subito allontanate dal luogo dei lavori.

Contenitori

Dovranno essere ispezionabili per controllare che le radici non abbiano subito danni. Piante con radici o zolle danneggiate non dovranno essere messe a dimora a meno che non ci sia un ordine specifico della D.L.

MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Lavorazioni preliminari

L'impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere all'eventuale decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della D.L. non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.

Lavorazione del terreno

Su indicazione della D.L. l'impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici e attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Sulle scarpate di rilevato dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate.

In pratica l'impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventuali leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, si da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate.

Per le scarpate in scavo la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza dei suoli, potrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

Nelle aree di ampia superficie la lavorazione dovrà assumere il carattere di un'aratura andante o profonda (40 - 50 cm) eseguita con aratro ripuntatore o ripper, a cui ne seguirà una superficiale ed incrociata.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, e pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L.

Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno

Dopo aver effettuato le lavorazioni, l'impresa, su istruzione della D.L., dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo.

Questa potrà essere realizzata, a discrezione della D.L., con letame maturo e/o concimi minerali in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, e' da prevedersi l'impiego di letame ben maturo o compost, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra in ragione di 300 - 500 q/ha.

Nel caso di miglioramento della struttura del suolo con l'aggiunta di sostanze ammendanti (torba, terriccio, ecc.), si deve realizzare un uniforme mescolamento con l'intero strato vegetale del terreno.

Da parte della D.L. sarà consegnato all'impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto.

Prima della esecuzione delle concimazioni di fondo, l'impresa e' tenuta a darne tempestivo avviso alla D.L., onde questa possa disporre per eventuali controlli d'impiego delle qualità e dei modi di lavoro.

Sulle scarpate in rilevato lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di mano d'opera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione.

Dove la morfologia e la pendenza del terreno lo consentono lo spandimento potrà essere effettuato con mezzi meccanici.

Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni, la concimazione potrà essere localizzata.

Nella eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'impresa e' tenuta ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti.

Tracciamenti e picchettature

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'impresa deve ottenere l'approvazione della D.L.

Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

In genere l'apertura delle buche avverrà meccanicamente, su terreno sodo e pianeggiante potrà essere effettuata con trattore e trivella.

Nello scavo delle buche, la terra di coltura deve essere separata dall'altra terra ed inserita successivamente nell'ambito delle radici principali delle piante.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga correttamente.

Apporto di terreno di coltivo

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa, in accordo con la D.L., dovrà verificare che il terreno in sito, sia adatto alla piantagione, in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della D.L.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla D.L.

Messa a dimora di alberi

Lavori preliminari

Alcuni giorni prima della piantagione, l'impresa dovrà procedere, se richiesto dalla D.L., al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

Carico, trasporto e scarico delle piante

L'impresa dovrà far pervenire alla D.L., con almeno 48 ore di anticipo comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere. Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nella migliore condizione possibile, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essicarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Le piante, provenienti da vivai o dalla campagna, devono essere caricate ordinatamente sui mezzi di trasporto, disponendo vicine le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate, ed avendo cura di evitare il surriscaldamento.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Per evitare l'essiccamento da parte del vento provocato dal veicolo in movimento, si devono utilizzare per il trasporto veicoli chiusi.

Una volta arrivate a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il grado di umidità adeguato alla loro conservazione.

Nel caso in cui il surriscaldamento abbia provocato una precoce germogliazione delle piante, queste devono essere subito trapiantate in una stazione provvisoria ombrosa o nella stazione definitiva.

Le partite gelate devono essere portate in ambienti immuni da gelo, ma freddi e lentamente sgelate.

Accatastamento in cantiere

Le piante possono essere accatastate in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento. Le piante senza pane devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 metri, con le radici una contro l'altra, bagnate e coperte con terra.

Le piante con pane devono essere accatastate in un luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

Trapianto provvisorio in cantiere

Se si supera il tempo massimo di accatastamento di 48 ore, senza che sia possibile procedere al trapianto nella stazione definitiva, si dovrà procedere al trapianto in una stazione provvisoria.

La stazione provvisoria deve essere realizzata in luogo ombroso e riparato dal vento, protetto dal ristagno dell'acqua e dalle inondazioni.

Le piante devono essere trapiantate e separate per specie e dimensione. Ciascuna pianta deve essere collocata in una buca appositamente predisposta, con le radici nude o il pane completamente circondati da terra soffice o sabbia (tagliole).

Nei trapianti invernali, le piante più sensibili al freddo devono essere provviste di una copertura con sostanze adatte come paglia o ramaglie.

Il controllo e la manutenzione devono essere continui. Parassiti e malattie devono essere combattuti subito dopo la loro comparsa.

Epoca di piantagione

Le piante a foglia caduca devono essere trapiantate nel periodo di riposo vegetativo.

Le piante sempreverdi senza pane devono essere trapiantate nel primo autunno o nella tarda primavera. Le piante sempreverdi con pane possono essere trapiantate tutto l'anno, con l'eccezione dell'epoca in cui escono i germogli e i mesi più caldi estivi.

Le piante in vaso possono essere trapiantate tutto l'anno salvo i mesi più caldi estivi.

Le piante senza pane non possono essere trapiantate in periodi di gelo.

Sesto di impianto

La piantagione verrà effettuata secondo le specifiche di progetto e/o le istruzioni impartite dalla D.L.

Le distanze per la messa a dimora e la densità di impianto, a seconda delle specie delle piante, sono quelle indicate in progetto.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

Le distanze potranno venir modificate in più o in meno, in relazione a particolari caratteristiche locali, specie per quanto riguarda l'ubicazione geografica e la disponibilità idrica del terreno destinato all'impianto.

Processo di piantagione

La messa a dimora delle piante, dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che non presentino radici scoperte ne' risultino interrate oltre il colletto.

Per le piante fornite in zolla, l'imballo dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla.

La zolla deve essere integra, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa in acqua con tutto l'imballo.

Le piante dovranno essere collocate e orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico. Le piante di rilevanti dimensioni dovranno essere rese stabili per mezzo di pali, ancoraggi e legature.

Il riempimento delle buche dovrà essere effettuato con terra vegetale sciolta che andrà pressata adeguatamente. Nel caso la D.L. decida che venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'impresa avrà cura di spargere il fertilizzante vicino alle radici e alle zolle.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca per la ritenzione dell'acqua onde favorire la ripresa della pianta.

Ogni pianta verrà bagnata con i seguenti quantitativi di acqua:

- piante arbustive 1-3 litri;
- piante arboree fino a due m di altezza 5-15 l.

L'eventuale potatura di trapianto deve essere autorizzata dalla D.L. e l'impresa dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite.

Le superfici di taglio con diametro superiore a 3 cm devono essere trattate con mastice cicatrizzante.

Le piante sempreverdi non devono essere potate.

Dopo la piantagione, la superficie del suolo all'intorno della buca deve essere conguagliata e scarificata.

MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

Modalità esecutive

La manutenzione che l'impresa e' tenuta ad effettuare anche per le piante preesistenti, dovrà comprendere le seguenti operazioni:

- ripristino conche e rincalzi;
- falciatura, diserbi, sarchiature;
- concimazioni;
- potature;
- sostituzione delle piante morte;
- difesa dalle infestanti;
- ripristino della verticalità delle piante;
- adacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento.

Sfalci, diserbi e sarchiature

Dal momento della consegna l'impresa dovrà effettuare gli sfalci dell'erba esistente sulle aree da impiantare.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				

I diserbi delle superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti a mano o con attrezzature meccaniche.

L'impiego di diserbanti chimici e' vietato.

Concimazioni in copertura

L'impresa dovrà effettuare le opportune concimazioni in copertura tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura, dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori, a densità uniforme, senza spazi vuoti.

Potature

Le potature devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Il materiale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso.

Eliminazione e sostituzione di piante morte

Le piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche fornite in origine. La sostituzione deve essere effettuata nel più breve tempo possibile in rapporto all'andamento stagionale.

Difesa dalla vegetazione infestante

Durante l'operazione di manutenzione l'impresa dovrà estirpare le specie infestanti e reintegrare lo strato di paccame.

Ripristino della verticalità delle piante

L'impresa e' tenuta al ripristino della verticalità delle piante e alla funzionalità degli ancoraggi.

Adacquamento di soccorso delle piante in fase di attecchimento

E' compreso nelle cure colturali, e pertanto nessun compenso speciale potrà per tale operazione essere richiesto dall'impresa.

ANNO	PROGR.PROG	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB
10	047	D	CSA	01
U.TE.CO. si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of U.TE.CO. Reproduction and divulgation forbidden without written permission.				