ASLSulcisIglesiente
Azienda socio-sanitaria locale

Attuazione del PNRR di cui alla DGR 12/16 del 07.04.2022 "Piano Nazionale di ripresa e resilienza, Missione 6 – Salute Piano nazionale per gli investimenti complementari. Interventi di cui al decreto di riparto del Ministro della Salute del 20 gennaio 2022 "

PROGETTO ESECUTIVO



RISTRUTTURAZIONE DEL SITO DI RISONANZA MAGNETICA PRESSO IL PRESIDIO OSPEDALIERO CTO DI IGLESIAS
CUP B34E22000380006

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Codice elaborato

Categoria	Tipo	Progressivo
IE	RL	004

Scala	Data	Revisione
	MARZO 2025	01

Committente

ASLSulcisIglesiente
Servizi Tecnici, Logistici e Patrimonio
Località Sirai – 09013 Carbonia
Tel. 0781 6683487-3378-3609
https://www.aslsulcis.it/

Dott. Ing. Claudio Piergianni

Gruppo di progettazione

B.T.C. Srl - GmbH
Via Ressel, 2F Resselstrasse
39100 Bolzano - Bozen
Tel. 0471 200372
Fax. 0471 539338
P.IVA - MwSt. 02229220211

Firmato digitalmente da: MOSNA LUCAS
Data: 21/05/2025 15:24:57

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO
Dott. Ing. LUCAS MOSNA
No. 1597
INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN

Progettazione edile e generale

New Engineering Srl
via Brennero 139, 38121 Trento (TN)
Tel. 0461 03 73 00, Fax. 0461 03 73 89
P.IVA 02327120214

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. GIUSEPPE EMER LUCA
ISCRIZIONE ALBO N° 2392

Progettazione impianti elettrici e meccanici
Progettazione Strutture, Sicurezza

Approvazioni

SOMMARIO

1 PREMESSA 2

2 QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI 3
2.1 ART. 1 MATERIALI IN GENERE 3

3 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO 4
3.1 IMPIANTISTICA 4
3.1.1 ART. 46 IMPIANTO ELETTRICO 4
3.1.2 ART. 47 IMPIANTI SPECIALI 16

4 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI 25
4.1 ART. 53 INIZIO E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI 25

5 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI 26
5.1 ART. 54 DISPOSIZIONI GENERALI 26
5.2 ART. 82 CANALIZZAZIONI E CAVI 26
5.3 ART. 83 APPARECCHIATURE IN GENERALE E QUADRI ELETTRICI 27

1 PREMESSA

Gli elaborati grafici impiantistici valgono esclusivamente per la parte del progetto impianti meccanici ed elettrici. Per la parte edile si rimanda agli elaborati specifici del progetto (architettonico e strutturale).

I componenti impiantistici indicati nei disegni degli impianti (tubazioni, canali, canalette, cavi elettrici, bocchette, collettori, ventilconvettori, lampade, scatole di derivazione, ecc.) rappresentano reti impiantistiche correttamente connesse e non interferenti con le strutture edili e con altre reti. In alcuni casi il percorso delle reti è stato schematizzato per garantire la leggibilità dei disegni. In fase esecutiva la posizione ed il percorso dei componenti impiantistici potrà essere ottimizzato con puntuali spostamenti dei singoli componenti (ad esempio attraverso la sovrapposizione di tubazioni parallele, talvolta evitata nei disegni per necessità grafiche).

In fase esecutiva la Direzione Lavori potrà ordinare secondo le richieste dell'amministrazione e dell'utenza la modifica della posizione dei componenti impiantistici (e pertanto anche dei percorsi di tubazioni, canali, canalette, cavi elettrici, ecc.) attraverso puntuali spostamenti volti ad ottimizzare le reti impiantistiche in progetto, senza che per questo l'Impresa possa richiedere alcun compenso aggiuntivo.

I disegni costruttivi dei tracciati dei singoli impianti sono a carico dell'Impresa appaltatrice e dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori prima della posa in opera dei componenti impiantistici.

I disegni costruttivi dovranno essere coerenti con gli schemi distributivi degli impianti disegnati in pianta. Ogni eventuale modifica alle reti impiantistiche proposta in fase costruttiva dovrà essere puntuale, ovvero non dovrà in ogni caso modificare le reti a tal punto da compromettere il dimensionamento delle tubazioni, canalizzazioni, cavi elettrici, ecc. o di elettropompe, ventilatori, quadri elettrici.

2 QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

2.1 ART. 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 nuove 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 alle norme in vigore può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Nel caso vengano posti in opera materiali, componenti o forniture non autorizzate, ai fini di salvaguardare la riuscita tecnica dell'opera, la D.L. potrà ordinarne la sostituzione senza che l'Appaltatore abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

L'Impresa è inoltre tenuta all'osservanza delle disposizioni sulla normalizzazione dei materiali di cui al D.M. del 18.03.1935 e successive modificazioni ed integrazioni.

L' Appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla D.L. sui materiali impiegati o da impiegarsi (sia che siano preconfezionati o prodotti nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'Appalto. L'Appaltatore sarà altresì tenuto ad eseguire prove applicative dei suddetti materiali.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio con la D.L. e sarà verbalizzato.

L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti. Infatti, gli stessi dovranno, anche se ritenuti idonei dalla D.L., essere ulteriormente accettati dalla Stazione Appaltante in sede di collaudo finale.

Oltre a quanto sotto esplicitato vedasi anche quanto previsto nei successivi capitoli specifici.

3 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

3.1 IMPIANTISTICA

3.1.1 ART. 46 IMPIANTO ELETTRICO

3.1.1.1 ART. 46.1 GENERALITÀ

La presente normativa riguarda i materiali, i componenti, le apparecchiature, ecc., occorrenti per la costruzione di opere relative agli impianti elettrici.

Si definiscono impianti elettrici l'insieme di materiali, componenti, apparecchiature, ecc., necessari per la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica, la protezione da scariche elettriche comunque prodotte, la formazione di impianti ausiliari, telefonici, ecc.

In generale gli impianti dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, il relativo elenco descrittivo delle voci e le eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo; eventuali modifiche che l'Appaltatore intendesse apportare, dovranno essere preventivamente concordate con la D.L.; piccole variazioni richieste dalla D.L. prima che le opere siano state eseguite, quali spostamenti di tracciato o di posizionamento di apparecchiatura varia, dovranno essere effettuate dall'Impresa senza che questa abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

I passaggi delle tubazioni degli impianti nelle strutture portanti dovranno essere quelli previsti dal progetto e, in ogni caso, dovranno essere studiati in maniera tale che siano il più razionale possibile e non compromettano la staticità delle strutture.

Per la quantità e la provenienza dei materiali e il modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro devono essere rispettate le prescrizioni del presente Capitolato e/o quelle della normativa CEI vigente alla data di costruzione, in particolare normativa sugli impianti elettrici ad uso ospedaliero; tutti i materiali, i componenti e le forniture dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. prima di essere utilizzati.

Nel caso vengano posti in opera materiali, componenti o forniture non autorizzate, ai fini di salvaguardare la riuscita tecnica dell'opera, la D.L. potrà ordinarne la sostituzione senza che l'Appaltatore abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

L'appaltatore dovrà fornire, a suo onere, la verifica statica dei sistemi di staffaggio delle tubazioni e delle canalizzazioni. Tutti i sistemi di supporto si intendono compresi nelle voci di fornitura delle lavorazioni.

3.1.1.2 ART. 46.2 RIFERIMENTI DI LEGGE E NORME CEI

L'impianto di cui al presente progetto dovrà essere realizzato in conformità a leggi, decreti, circolari e norme CEI vigenti alla data della costruzione. Dovranno pure essere osservate tutte le prescrizioni particolari dell'Ente distributore dell'energia elettrica, della telefonia, della locale ASL e del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo quanto stabilito dai disegni di progetto redatto a cura e spese della Stazione Appaltante, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo, nel rispetto delle norme vigenti od eventualmente emanate prima dell'inizio dei lavori; in particolare dovranno essere rispettati:

- D. Lgs 31.03.2023 n. 36: Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici come integrato e modificato dal decreto legislativo 31 dicembre 2024, n. 209.
- D.lgs. 03.04.2006 n. 152: Norme in materia ambientale;
- L. 1.3.1968, n° 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, impianti elettrici ed elettronici - "Regola d'arte".
- D.Lgs. 19.05.2016 n. 2014/35/UE: Direttiva Bassa Tensione.
- D.P.R. 1.8.2011 n. 151: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 - quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con medicazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.P.R. 22.10.2001 n. 462: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- D.M. 22.01.2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.lgs. 09.04.2008 n. 81 e ss. mm.: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.;
- Norme CEI 64.8/1 - 64.8/7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.;
- Norma CEI 64-53 – Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale;
- Norma CEI 64-56 – Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico;
- Norme CEI 103.1 Impianti telefonici interni;
- Norme CEI 210 (compatibilità elettromagnetica) e CEI CT 211 (esposizione umana ai campi elettromagnetici);
- CEI EN 50849 - Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza.
- CEI EN 61439-1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT, AS di serie e ANS non di serie)";
- Norma UNI EN 12464-1 – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro interni;
- Norma UNI 1838 – Illuminazione di emergenza;

- Norme UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- UNI ISO 7240-19 "Progettazione, installazione, Collaudo e manutenzione dei sistemi sonori per scopi di emergenza".
- D.M. Infrastrutture 14.01.2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";

Tutte le leggi, decreti, regolamenti, norme, etc., di cui sopra devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni. In ogni caso dovranno essere rispettate le condizioni di seguito.

3.1.1.3 DI SICUREZZA:

Gli impianti elettrici, in ogni loro parte e nel loro insieme, non dovranno in alcun modo causare danni e disagi alle persone e danni o deterioramenti all'edificio.

3.1.1.4 D'USO:

Tutti gli elementi di comando e di sicurezza e le apparecchiature di utilizzo dovranno essere di facile agibilità e non presentare complessità di manovra.

3.1.1.5 DI CONSERVAZIONE:

Gli impianti elettrici in ogni loro parte e nel loro insieme dovranno assicurare durata, affidabilità e resistenza nel tempo ed essere tali da consentire una facile manutenzione e sostituzione.

Nell'esecuzione degli impianti elettrici si dovrà porre particolare attenzione alle predisposizioni necessarie per gli allacciamenti ed i completamenti previsti per la futura realizzazione dei successivi lotti costruttivi e/o futuri ampliamenti.

Prima dell'inizio dei lavori, per la preventiva approvazione da parte della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il campionario di cavi, cavidotti, interruttori, accessori vari e di tutto quanto intende impiegare nell'esecuzione dell'impianto o che la D.L. ritenesse necessario, nonché depliants illustrativi dei tipi e delle caratteristiche di apparecchiature varie, corpi illuminati, ecc., di cui prevede l'utilizzo.

L'Appaltatore dovrà inoltre presentare, se richiesta dalla D.L., idonea certificazione rilasciata da Istituti autorizzati, comprovante la corrispondenza alle normative richieste.

La D.L., verificata la rispondenza dei materiali e dei componenti alle caratteristiche richieste dal presente Capitolato e dal relativo elenco descrittivo delle voci, potrà accettarli o meno e richiederne quindi altri in alternativa.

Resta implicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni stessi, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o presentino difetti. Il campionario potrà essere ritirato dall'Appaltatore dopo le avvenute verifiche e collaudi degli impianti.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore le prove che la D.L. ordini di far eseguire, presso gli Istituti da essa incaricati, in caso di contestazioni dei materiali impiegati o da impiegarsi negli impianti in relazione all'accettazione dei materiali stessi; potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

3.1.1.6 ART. 46.3 VERIFICHE MISURE E PROVE DEGLI IMPIANTI

Le verifiche, misure e prove degli impianti dovranno essere eseguite a cura dell'Appaltatore, secondo le indicazioni della D.L., senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

Ad impianti ultimati verranno eseguite le seguenti verifiche:

3.1.1.7 ART. 46.4 ESAMI A VISTA

Analisi degli schemi e dei piani di installazione; verifica della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti; controllo dello stato degli isolanti e dei ripari nei luoghi accessibili e dei ripari e delle misure di allontanamento nei luoghi segregati; accertamento dell'idoneità del materiale e degli apparecchi, verifica dei contrassegni di identificazione, dei marchi e delle certificazioni; verifica dei gradi di protezione degli involucri; controllo preliminare dei collegamenti a terra dei componenti di classe I e dei provvedimenti di sicurezza nei bagni; verifica impianto EX nei locali caldaia; verifica dei tracciati per condutture incassate; controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti; controllo idoneità delle connessioni dei conduttori e verifica dell'isolamento nominale dei cavi e della separazione tra condutture appartenenti a sistemi differenti; controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi; controllo della corretta installazione e rispondenza al progetto dei dispositivi di sezionamento e comando, delle prese di corrente e dei quadri; controllo dell' idoneità, della funzionalità e della sicurezza degli impianti ausiliari e degli impianti di trasmissione segnali HF (antenna TV e similari); controllo del corretto posizionamento e delle dimensioni della segnaletica di sicurezza.

3.1.1.8 ART. 46.5 MISURE E PROVE SPERIMENTALI

Prove di continuità dei circuiti di protezione, di tensione applicata, di funzionamento e d'isolamento a terra; prove di intervento dei dispositivi di sicurezza e della loro autonomia; misura delle resistenze d'isolamento, di resistenza del dispersore, dell'impedenza totale dell'anello di guasto, delle tensioni di contatto e di passo, della caduta di tensione, dell'illuminamento medio e dei segnali di uscire dagli impianti di trasmissione in HF.

3.1.1.9 ART. 46.6 CALCOLI DI CONTROLLO

Controllo dei coefficienti di stipamento e dei raggi di curvatura delle condutture; controllo del coordinamento fra correnti d'impiego, portate dei conduttori e caratteristiche d'intervento dei dispositivi di protezione da sovraccarico; controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito, poteri d'interruzione degli apparecchi e correnti di picco e di breve durata massime ammissibili; controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito, integrale di Joule e sollecitazioni termiche specifiche ammissibili nelle linee durante il corto circuito; calcolo di verifica delle cadute di tensione nelle linee principali e dorsali; accertamento dei livelli di selettività dei dispositivi di protezione; controllo del coordinamento fra dispersore di terra e dispositivi di interruzione del guasto a terra; controllo del coordinamento fra impedenza totale dell'anello di guasto e dispositivo d'interruzione del guasto; verifica delle sezioni dei conduttori di protezione in funzione delle correnti di guasto.

Resta comunque esplicitamente inteso che, anche se l'esito di verifiche, misure e prove sarà favorevole, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

3.1.1.10 ART. 46.7 RIMOZIONI

Per la realizzazione degli interventi di progetto dovranno essere previsti interventi di rimozione degli impianti tecnologici esistenti attualmente a servizio delle aree oggetto di intervento. Tutte le rimozioni e gli smantellamenti in questione si intendono completi di trasporto a discarica, di oneri di discarica, previa differenziazione dei materiali secondo quanto previsto dalle norme Legge. I materiali saranno per lo più cavi elettrici, quadri elettrici, canale metalliche, apparecchi illuminanti, ecc. I lavori dovranno comprendere le rimozioni di eventuali accessori non più utilizzabili.

Le rimozioni che riguarderanno cavi elettrici, tubazioni, cavidotti e canali inutilizzati dovranno essere effettuate sino al punto di origine, evitando di lasciare in opera tratti di impianto disattivati. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le regole dell'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto ed al progetto. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e dovrà tenere conto delle possibili esigenze che possano insorgere dalla contemporanea presenza di più ditte operanti nell'ambito dello stesso cantiere. La Ditta sarà ritenuta pienamente responsabile di eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere esistenti.

3.1.1.11 ART. 46.8 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

In particolare, in carenza di quanto sopra, si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- I quadri per piccola distribuzione devono essere considerati una serie di contenitori per il fissaggio ed il cablaggio dei dispositivi di protezione (interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali, interruttori con fusibili e apparecchi complementari) destinati ad alimentare piccole zone o zone che non richiedono una potenza elettrica elevata o infine per zone secondarie. Possono essere da incasso con grado di protezione almeno IP30 in metallo o in materiale resistente al fuoco secondo Norme CEI EN 61439, da parete con grado di protezione almeno IP30 in metallo o in materiale resistente al fuoco secondo Norme CEI EN 61439 o da parete con grado di protezione almeno IP44 in lamiera o in materiale resistente al fuoco secondo Norme CEI EN 61439.
- Per i quadri elettrici in lamiera gli spessori dei lamierati principali dovranno essere correlati alla lunghezza lineare dei quadri in modo che, se con grado di protezione IP30, non risultino inferiori a 1.2 mm per gli armadi altezza 2000 mm ed a 1 mm per gli altri quadri (altezze fino a 1400 mm); se con grado di protezione IP44 gli spessori non dovranno essere inferiori rispettivamente a 1.5 mm ed a 1.2 mm.
- I quadri, a seconda delle specifiche esigenze, dovranno poter contenere gli interruttori automatici e/o differenziali, i contattori, gli apparecchi complementari, ecc., secondo quanto previsto dagli schemi elettrici; per quanto possibile tutte le apparecchiature installate dovranno essere della stessa ditta produttrice.

- Ogni quadro dovrà contenere un interruttore generale per consentire la messa fuori tensione di tutta l'apparecchiatura contenuta all'interno del quadro o della singola cella; tutte le parti elettriche a monte dell'interruttore dovranno essere protette contro i contatti accidentali.
- Ogni quadro dovrà essere corredato di schema esecutivo recante l'indicazione delle caratteristiche nominali degli apparecchi e del loro simbolo di identificazione, della sezione delle linee in partenza e della loro identificazione, della numerazione assegnata ai morsetti della morsettiera principale.
- Ogni quadro dovrà avere dimensioni tali che, a quadro ultimato, risulti uno spazio di riserva per future installazioni pari al 30% della superficie disponibile; le finestrature non occupate da apparecchiatura saranno chiuse con appositi falsi poli in PVC autoestinguente.
- Ogni quadro con portello dovrà avere la possibilità di chiusura con chiave che per i quadri secondari di uno stesso edificio, per quanto possibile, dovrà essere la stessa; la chiusura a chiave potrà essere omessa per i quadri di piccola distribuzione installati all'interno dei locali serviti se destinati unicamente al servizio degli stessi.
- L'eventuale cablaggio interno dell'apparecchiatura dovrà essere eseguito con sistemi a sbarre e conduttori unipolari per i circuiti ausiliari muniti di capicorda e contenuti entro canalina in PVC.

3.1.1.12 ART. 46.9 TUBI, CONDOTTI, CANALI

I tubi, condotti, canali e canalizzazioni in genere dovranno essere eseguiti come previsto dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

In carenza di quanto sopra i tubi di protezione dei cavi dovranno essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si potranno verificare durante la posa e l'esercizio; a seconda del tipo di posa e dell'ambiente a cui sono destinati, tubi, condotti e canali dovranno essere:

- in PVC del tipo pesante o leggero (Norme CEI EN IEC 61386-23) per posa sotto intonaco,
- in PVC del tipo pesante flessibile o rigido (rispettivamente Norme CEI EN IEC 61386-23) per posa sottopavimento o in vista in ambienti ordinari ad altezza inferiore a 2.5m dal piano di calpestio,
- in PVC del tipo pesante rigido (Norme CEI EN IEC 61386-23), in acciaio smaltato (Norme CEI EN IEC 61386-23) o in acciaio zincato (Norme UNI 8863-87) per posa in vista in ambienti speciali (ad esempio dove è richiesto l'impianto AD-FT),
- in materiale plastico colore arancione del tipo pieghevole autorinvenente (Norme CEI EN IEC 61386-23) per posa annegata in cls od equivalente,
- in PVC del tipo pesante (Norme CEI EN IEC 61386-23) od equivalente per posa interrata,
- in materiale isolante (Norme CEI EN IEC 61386-23) od in metallo nel caso di canali da posare in vista in ambienti ordinari.
- A seconda del tipo di posa e di ambiente a cui sono destinati le dimensioni interne di tubi, condotti, canali dovranno essere:

- - 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm, per tubi posati in ambienti ordinari,
- - 1.4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm, per tubi posati in ambienti speciali, con raggi di curvatura non minori di 6 volte il diametro esterno del tubo,
- - 1.8 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm, per condotti circolari di dorsali e montanti,
- - 2 volte l'area della sezione occupata dai cavi in condotti e canali a sezione diversa dalla circolare.

Indipendentemente dai calcoli di cui sopra è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri; si dovrà inoltre prevedere un'adeguata scorta di tubi, condotti e canali vuoti.

Dovranno inoltre essere osservate le seguenti prescrizioni:

3.1.1.13 TUBAZIONI INCASSATE ENTRO PARETI O NEL PAVIMENTO

- sulle pareti le tubazioni dovranno avere percorso orizzontale o verticale (sono vietati cioè i percorsi obliqui),
- in deroga a quanto sopra sono ammessi unicamente percorsi obliqui solo in quei casi dove sia intuitivo il percorso dei tubi (ad esempio scatole o cassette molto vicine fra loro),
- sulle pareti le scanalature orizzontali dovranno possibilmente essere previste solo su una faccia,
- non si dovranno eseguire scanalature orizzontali superiori al 60% dello spessore della parete,
- i tubi posati a pavimento dovranno essere disposti il più possibile paralleli alle eventuali altre tubazioni (ad esempio idriche); gli eventuali incroci con altre tubazioni dovranno essere realizzati con la massima cura e, per evitarne lo schiacciamento, le tubazioni dell'impianto elettrico dovranno essere immediatamente protette,
- fra due cassette successive non dovranno essere previste più di due curve a 90 gradi e, in ogni caso, l'angolo totale non dovrà essere maggiore di 270 gradi.

3.1.1.14 TUBAZIONI ANNEGATE IN CLS OD EQUIVALENTE

- tubo di tipo corrugato, colore arancione, autorinvenente secondo le Norme CEI EN IEC 61386-23 e non propagante la fiamma dopo l'installazione, nei diametri 20/25/32/40 mm,
- sistema di innesto alle scatole a scatto con eventuale ausilio di manicotti e guarnizioni completo di tappi di chiusura provvisori per tubi e giunzioni; il sistema dovrà comunque garantire totale tenuta alle infiltrazioni del getto in calcestruzzo.

3.1.1.15 ART. 46.10 SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione dovranno avere caratteristiche adeguate alle condizioni d'impiego, essere in materiale isolante, resistenti al calore ed al fuoco secondo le Norme CEI 64-8 e corrispondere ai dettami delle Norme CEI EN 60529/EC.

L'installazione a parete o ad incasso dovrà consentire planarità e parallelismi; nella versione a parete le scatole dovranno avere grado di protezione minimo IP44. I coperchi dovranno essere di tipo rimovibile con attrezzo; sono esclusi i coperchi con

chiusura a pressione ed ogni tipo che non richieda attrezzo per la rimozione. Le scatole dovranno poter contenere i morsetti di giunzione, quelli di derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le dimensioni delle scatole dovranno essere tali che lo spazio occupato non sia superiore al 70% dello spazio disponibile. Le scatole annegate nei getti in cls od equivalente dovranno consentire il fissaggio al cassero con magneti o tasselli. I sistemi per edifici prefabbricati dovranno prevedere l'installazione minima di scatole portapparecchi rettangolari o onde Ø 60 mm, per quadro elettrico, per borchia telefonica, di derivazione con profondità minima di 60 mm. L'inserimento di scatole in pareti realizzate a doppia lastra con intercapedine dovrà potersi realizzare correttamente senza l'intervento di opere murarie che alterino il sistema.

3.1.1.16 ART. 46.11 MORSETTI

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite esclusivamente all'interno di quadri elettrici o di scatole di derivazione mediante appositi morsetti e morsettiere a Norma CEI EN 60998, CEI EN 61439.

I morsetti potranno essere a cappuccio o passanti per derivazioni volanti o in resina componibili su guida EN50022/EN50035; questi ultimi dovranno preferibilmente comprendere un filtro antidisturbo.

3.1.1.17 ART. 46.12 CAVI

I cavi da impiegarsi per la realizzazione delle distribuzioni primarie e secondarie dovranno essere quelli previsti dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo. In particolare, dovranno essere impiegati cavi tipo FG16(O)M16 o FG17 0.45/0.7kV non propaganti l'incendio, senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi.

In ogni caso tutti i cavi impiegati dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- cavi senza guaina: CEI EN 50525 (isolati in PVC), CEI 20-38 (isolati con gomma);
- cavi con guaina: CEI 20-13 (isolati con gomma con guaina in PVC), CEI 20-14 (isolati in PVC con guaina in PVC), CEI EN 50618 (isolati con gomma con guaina in gomma), CEI 20-38 (isolati con gomma con guaina in gomma o termoplastica).

Per le distinzioni dei cavi dovranno essere previsti simboli o colori; quando si farà uso dei colori si dovranno osservare le seguenti regole:

- l'unificazione dei colori distintivi dei cavi si dovrà attenere alla tabella CEI-UNEL 00722;
- i colori distintivi relativi ai conduttori di fase, ove possibile, dovranno essere nero, marrone e grigio; per corrente continua rosso il polo positivo e bianco il negativo; sono vietati i singoli colori verde e giallo;
- il bicolore giallo-verde dovrà essere riservato ai conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- il colore blu chiaro dovrà essere riservato al conduttore di neutro; quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase;
- per l'individuazione dei conduttori mediante simboli si dovranno applicare le Norme CEI EN 60747-16-1.

Oltre a quanto sopra, si sottolineano alcune regole installative fondamentali:

- È tassativamente vietata la posa di cavi direttamente sottointonaco;
- i cavi installati entro tubi dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati; quelli installati entro canali o cunicoli dovranno essere facilmente posati e rimossi;
- per le dorsali/montanti, il percorso dovrà essere interamente ispezionabile (nel caso di condutture incassate almeno ad ogni piano in apposito quadro o cassetta); inoltre i montanti di energia ed ausiliari dovranno essere separati da quelli telefonici;
- il conduttore di neutro non dovrà essere in comune a più circuiti;
- le utenze relative ad elevatori in genere, centrali tecnologiche (di riscaldamento, idrica, ecc.), cucine, illuminazione esterna, pompe antincendio, dovranno essere alimentate direttamente dal quadro di BT con linee dirette e distinte.

3.1.1.18 ART. 46.13 BARRIERE TAGLIA FIAMMA

Nel caso di attraversamenti impiantistici di pareti e di solette che delimitano “compartimenti antincendio”, dovranno essere poste opportune barriere di compartimentazione al fine di prevenire la propagazione degli incendi e dei fumi.

Le barriere tagliafiamma potranno essere di vari tipi secondo la tipologia dei passaggi da sigillare; in generale è data preferenza all’impiego di diaframmi resistenti al fuoco REI 120 del tipo a sacchetto in tessuto minerale incombustibile, riempito con una miscela di fibre inorganiche e barre termoespandenti, per la sigillatura di canali in quanto facilmente rimuovibili per eventuali ampliamenti, mentre per la sigillatura di varchi costituiti da tubazioni sarà data preferenza all’impiego di mastici intumescenti per sigillature REI 120.

Dette barriere devono comunque avere grado di resistenza al fuoco (REI) almeno uguale o superiore a quelle della parete e/o solette in cui vengono impiegate.

Tutti i materiali comunque dovranno essere corredati di certificato di omologazione del Ministero degli interni, C.S.I. o equivalente.

3.1.1.19 ART. 46.14 COMPONENTI MODULARI

Tutta l'apparecchiatura da montarsi sui quadri, dovranno essere quelle previste dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo; in ogni caso dovranno essere di tipo modulare, dello stesso modulo base e, per quanto possibile della stessa marca.

In carenza di quanto sopra si potranno installare apparecchiature modulari con modulo base 17.5 mm. per profilati EN 50022 (modularità raccomandata) o modulo base 25 mm.

Le apparecchiature da installare dovranno soddisfare, oltre alla modularità, le caratteristiche richieste: in particolare la gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali, che dovrà essere conforme alle Norme CEI EN 60998, CEI EN 61008

e avere tensione nominale 380V, 50-60Hz, corrente nominale fino a 125A, potere di interruzione fino a 25kA e taratura fissa, dovrà prevedere:

- interruttori automatici magnetotermici con protezione differenziale di Idn su diversi valori (0.03-0.3-0.5A);

- sensibilità alla forma d'onda di tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata e di tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe I con circuiti elettronici che danno luogo a correnti pulsanti e/o componenti continue;

- possibilità di inserimento sul fianco di ciascun apparecchio di un elemento ausiliario (larghezza 1 o 1/2 modulo) contenente uno o più contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura (solo per interruttori automatici);

- possibilità di ampia scelta di apparecchi complementari dello stesso modulo base e installabili sullo stesso profilato, quali interruttori di manovra-sezionatori, interruttori differenziali puri, contattori, relè di priorità, trasformatori, contatore, contatori, prese UNEL, deviatori, interruttori orari, relè passo-passo, temporizzatori, ecc..

Il dispositivo differenziale comunque non deve utilizzare alcuna sorgente ausiliaria interna per provocare l'intervento del differenziale.

Quando circuiti o apparecchi utilizzatori sono alimentati e/o comandati mediante contattori, questi devono avere le seguenti caratteristiche: conformi alle Norme CEI EN 61439, CEI EN 60079, tensione d'impiego di 660V, gamma fino a 250kW (AC3) a 380 V, 700kW (AC1) a 660V, contattori ausiliari fino a 4kW 380 V (AC11), montaggio a scatto su profilato guida per contattori fino a 15 kW, manovre meccaniche 10 milioni, manovre elettriche 1 milione (AC3) fino a 250kW, accessori installabili a cura dell'utente, relè termici sensibili a mancanza fase disponibili per tutta la gamma. I contattori nel campo della potenza da 4 a 8 kW 380V (AC3) devono poter essere corredabili, indifferentemente da contatti ausiliari, contatti ausiliari ritardati, aggancio meccanico; sono da privilegiare i contattori che possono essere corredati anche successivamente.

3.1.1.20 ART. 46.15 PRESE A SPINA INDUSTRIALI CEE17

Le prese a spina industriali tipo CEE 17, a Norme CEI EN 60309 e CEI EN 60529, se previste, dovranno avere involucro in materiale isolante, resistente al calore anormale ed al fuoco secondo Norme CEI EN IEC 60309, garantire grado di protezione IP richiesto sia a spina inserita che disinserita, possibilità di essere dotate di interruttore di manovra con interblocco atto a rendere impossibile l'inserzione e l'estrazione della spina sotto tensione e l'accesso alle parti in tensione a circuito chiuso.

La gamma proposta dovrà avere corrente nominale da 16-63A, possibilità di scelta tra 2P+T, 3P+T, 3P+T+N, possibilità di installazione direttamente a parete oppure su apposite basi modulari componibili isolate, possibilità di scelta del dispositivo di protezione contro le sovratensioni nei tipi con interruttori automatici, con fusibili o con salvamotori, possibilità di installare interruttori differenziali.

3.1.1.21 ART. 46.16 PUNTI COMANDO SERIE CIVILE COMPONIBILE DA INCASSO

La scelta della serie civile da incasso da proporre alla preventiva approvazione da parte della D.L. dovrà essere fatta in modo che la stessa disponga di una gamma in grado di soddisfare tutte le esigenze progettuali ed i tipi previsti dall'elenco descrittivo delle voci.

In ogni caso la gamma scelta dovrà rispondere alle Norme CEI 23-57 e la CEI 23-151, CEI EN 60669, avere tensione nominale 250V e corrente nominale 10-16A; in caso di comando di lampade fluorescenti rifasate ed in assenza di dati del costruttore si assume che la corrente del carico non deve superare:

0.25 volte la corrente nominale dell'apparecchio quando i condensatori sono collegati in parallelo;

0.50 volte la corrente nominale dell'apparecchio quando i condensatori sono collegati in serie.

La gamma base dovrà comprendere apparecchiatura di:

- comando: interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti (con possibilità di disporre di comandi luminosi o piastre fluorescenti in conformità al D.P.R. 27.04.1984 n.384);
- derivazione: prese a spina da 10 e 16° e bipasso 10/16A tutte con alveoli schermati e grado di protezione contro i contatti diretti 2.1;
- protezione: portafusibili e interruttori automatici fino a 16A;
- segnalazione: ottiche ed acustiche;
- ricezione: prese TV;
- complementari: di comando deviato da più punti (relè), derivazione (presa fissa con scaricatore di tensione incorporato), segnalazione (relè, segnapasso, ecc.), ricezione (telefoni, prese per Hi-Fi, ecc.), sicurezza (piccolo gruppo autonomo luce di sicurezza, rivelatori di presenza gas, fumo, ecc.), funzioni speciali (orologi, segnalatori di massima corrente, stazioni meteo, termostati, ecc.), ecc.

Nella scelta della gamma si dovrà inoltre garantire:

- l'installazione di almeno tre interruttori nella scatola rettangolare normalizzata;
- il montaggio di apparecchi e prese con morsetti a serraggio indiretto;
- il fissaggio rapido senza viti degli apparecchi al supporto e la rimozione mediante attrezzo;
- il fissaggio delle placche (in materiale isolante o in metallo) ai supporti mediante un sistema regolabile per compensare i diversi spessori di finitura delle pareti;
- la ritinteggiatura delle pareti mediante rimozione della sola placca;
- la possibilità di montaggio in esecuzione sporgente entro contenitori in materiale isolante, resistente al calore anormale ed al fuoco secondo Norme CEI 64-8;
- la disponibilità per le parti fisse in vista di un'ampia gamma di colori e finiture.

3.1.1.22 ART. 46.17 CRITERI DI INCASSO

L'installazione della varia apparecchiatura dovrà essere eseguita secondo criteri e modalità che la D.L. emanerà all'atto esecutivo e comunque nel rispetto delle Norme in materia vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori ed in particolare del D.P.R. 27.04.1978 n.384. In carenza di quanto sopra, le altezze delle varie apparecchiature dal piano finito del pavimento, salvi casi eccezionali, dovranno essere:

- circa 0.9m per apparecchi di comando e simili;
- circa 0.30m per prese 2x10A+T e 2x16A+T;
- circa 1.5m per quadri elettrici (asse quadro);
- circa 1.8m per centralini di segnalazione;
- oltre 2.25m per pulsanti a tirante dei bagni;
- minimo 1.5m per tutte le apparecchiature delle centrali tecnologiche.

3.1.1.23 SELETTIVITÀ

Anche se normalmente la selettività non è richiesta dalla Norme CEI, l'impianto elettrico dovrà essere realizzato per assicurare la massima selettività possibile, onde evitare che, in caso di guasto, su un circuito a valle intervengano anche le protezioni generali a monte.

In particolare, per attuare la già menzionata selettività, se non diversamente previsto dal progetto, si dovrà operare nel seguente modo:

- interruttore generale differenziale con diversi valori di corrente d'intervento e ritardato nel tempo;
- interruttori derivati dal quadro generale o generali dei quadri derivati, differenziale con diversi valori di corrente d'intervento di tipo fisso;
- interruttori dei quadri derivati di alimentazione dei circuiti prese, luce e locali bagno di tipo con corrente d'intervento Idn non superiore a 30mA.

3.1.1.24 SEZIONAMENTO E COMANDO

Le Norme CEI 64-8 contengono, le prescrizioni relative al sezionamento e comando; di seguito si riassumono le principali:

- è consigliata l'installazione di un interruttore su ogni circuito;
- nei sistemi TT ed IT l'interruttore deve poter sempre sezionare anche il conduttore di neutro;
- nei quadri alimentati da due o più sorgenti deve essere prevista una scritta od un cartello ammonitore per avvertire della necessità di sezionare tutte le parti in tensione quando, per ragioni di manutenzione, si debba accedere alle parti attive; in alternativa alla scritta o ai cartelli ammonitori può essere previsto un interblocco che ponga fuori tensione le parti a cui si deve accedere;

- si devono prevedere dispositivi per assicurare la scarica dell'energia accumulata (per esempio nei condensatori);
- quando il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve ottemperare ad una delle seguenti prescrizioni: sistemazione in involucro chiuso a chiave, sistemazione in involucro in locale chiuso a chiave, blocchi meccanici, scritta o altra opportuna segnaletica; quest'ultima misura di protezione, vietata negli ambienti ai quali abbia accesso il pubblico.

3.1.1.25 ART. 46.18 COMANDO E ARRESTO DI EMERGENZA

Le norme CEI 64-8, contengono le prescrizioni relative al comando ed arresto di emergenza; di seguito si riassumono le principali:

- un comando ed arresto di emergenza deve essere previsto sull'alimentazione di impianti o parti di impianto ove si debba intervenire rapidamente per eliminare pericoli imprevisti;
- tale dispositivo deve essere in grado di interrompere la corrente di pieno carico o di agire sui circuiti di comando, oppure devono essere usate altre tecniche che in caso di guasto pongono il sistema in condizioni di sicurezza; altre tecniche possono essere: bobina di apertura alimentata da altra sorgente, doppia segnalazione di aperto/chiuso sul dispositivo di comando e sull'utilizzatore con spie alimentate da altra sorgente;
- il dispositivo di attivazione non deve determinare l'azione inversa.

Le disposizioni di legge richiedono un comando o arresto di emergenza per i seguenti locali: impianti di ventilazione, grandi calcolatori, centrali termiche, grandi cucine, ascensori, montacarichi, autorimesse con capacità di parcamento superiore a 9 autoveicoli ed in generale tutte le attività soggette a CPI.

3.1.2 ART. 47 IMPIANTI SPECIALI

3.1.2.1 ART. 47.1 IMPIANTI AUSILIARI

Secondo quanto previsto dal progetto e dall'elenco descrittivo delle voci, dovranno essere realizzati degli impianti di completamento quali: impianto telefono dati, citofonico, TV, impianti di segnalazione acustica ed oraria (campanello ed orologio centralizzato), impianti di allarme (antifurto, antincendio, evacuazione sonora, ecc.), ecc. Detti impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle Norme in materia vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori; dovranno inoltre essere rispettate eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo nonché prescrizioni di Enti, Società Distributrici, ecc., direttamente interessati (ad esempio prescrizioni VV.F. per impianti di allarme).

3.1.2.2 IMPIANTI TELEFONO- DATI

L'impianto di comunicazione e trasmissione dati sarà realizzato come cablaggio strutturato quindi ogni singola presa terminale, secondo il collegamento eseguito nell'armadio, può essere ugualmente utilizzata sia per la fonia sia per la trasmissione dati. L'impianto prevede la realizzazione dei collegamenti, fra il punto di utilizzazione e l'armadio concentratore in canalizzazioni esistenti.

La scatola porta apparecchio dovrà essere completata con supporto in resina, tasti copriforo, frutto RJ45 e placca di finitura in resina con colore a scelta della direzione dei lavori. La rete cavi è costituita con cavo per trasmissione dati in categoria 6. Il cavo è costituito da conduttore a 4 coppie twistate a filo unico con isolante in polietilene; la guaina esterna è in termoplastico a bassa emissione di alogeni.

3.1.2.3 IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDI

In tutti i locali sorvegliati è prevista l'installazione di rivelatori di fumo analogici del tipo ad effetto Tyndall fotoelettrici così da assicurare la copertura integrale dell'edificio.

Quest'ultimi faranno capo ad una centrale di controllo a microprocessori. L'impianto sarà completo di sirene alimentate dalla centrale e di opportuni pulsanti sottovetro per l'allarme manuale. Sono previste anche delle schede a relè in grado di alimentare il comando dei vari dispositivi quali sirene, elettromagneti, segnali luminosi e schede di comando per la chiusura di serrande tagliafuoco.

Per garantire a questi sistemi un'autonomia a norma di legge, si è previsto un alimentatore supplementare completi di batterie in tampone. Sulla linea di loop saranno posizionati alcuni dispositivi di ingressi digitali in grado di segnalare lo stato delle serrande tagliafuoco e comandarne il loro intervento.

I cavi che alimentano le sirene saranno del tipo FTG10OM1 resistenti al fuoco. Il numero dei rivelatori e la loro posizione sarà conforme a quanto stabilito dalle Norme UNI 9795, i rivelatori saranno conformi al dettato delle norme EN 54.

3.1.2.4 IMPIANTI CENTRALIZZATO DI ANTENNA TV

Se previsto dal progetto e dal relativo elenco descrittivo delle voci dovrà essere realizzato. L'ampliamento dell'impianto esistente centralizzato nel rispetto delle Norme Guida CEI 100-7 ed in grado di distribuire tutti i segnali ricevibili in loco.

La rete di distribuzione, di tipo completamente sfilabile, dovrà essere costituita da:

- cavo coassiale a basso coefficiente di invecchiamento ed alto coefficiente di schermatura;

- derivatori di colonna e derivatori o prese di utenza preferibilmente del tipo induttivo direzionale a basse perdite; le prese di utenza dovranno essere della stessa serie civile componibile da incasso prevista nell'edificio. La tensione utile ammessa sulle prese terminali non dovrà risultare inferiore a 66bB (su 75 d'impedenza). L'impianto potrà essere di tipo in derivazione o in cascata; quest'ultimo è comunque possibilmente da evitare in quanto un'interruzione su una presa compromette la ricezione di quelle a valle ed in ogni caso si potrà prevedere solo in piccoli impianti.

3.1.2.5 IMPIANTI DI EVACUAZIONE SONORA

L'impianto sarà realizzato secondo le specifiche della norma CEI EN 50849 "Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza" e la norma UNI ISO 7240-19 "Progettazione, installazione, Collaudo e manutenzione dei sistemi sonori per scopi di emergenza".

Il sistema sarà derivato dalla centrale di evacuazione sonora esistente. L'impianto proposto prevede la realizzazione, delle linee di collegamento ai diffusori sonori del tipo resistenti al fuoco (FTG10OM1) e dai diffusori sonori del tipo a parete, per la camera calda, e del tipo a contro soffitto per i locali del pronto soccorso.

3.1.2.6 ART. 47.2 IMPIANTI DI TERRA

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo nel rispetto delle Norme CEI 64-8, capitolo 54; in particolare si dovrà porre particolare attenzione a:

- valore della resistenza di terra che dovrà essere in accordo con le disposizioni di legge e con le esigenze dell'impianto di protezione e di funzionamento
- efficienza dell'impianto nel tempo sia per quanto riguarda il valore di resistenza che per i materiali impiegati;
- correnti di guasto che dovranno essere sopportate senza danno.

In ogni impianto utilizzatore dovrà essere realizzato un impianto di terra unico; ha detto impianto dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'impianto di terra dovrà essere costituito da dispersore, conduttore di terra, collettore o nodo principale di terra, conduttori di protezione e conduttori equipotenziali. Per quanto riguarda dimensioni e sezioni minime dei vari componenti da usarsi nella realizzazione dell'impianto di terra si dovrà far riferimento alle tabelle esplicative delle Norme CEI 64-8, capitolo 54.

3.1.2.6.1 Conduttori equipotenziali

Si definiscono conduttori equipotenziali i conduttori che collegano le masse e/o masse estranee per assicurare l'equipotenzialità. I conduttori equipotenziali dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e comunque in tutti i casi previsti dalle Norme in materia, vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori. I conduttori equipotenziali si dividono in principali, per il collegamento al collettore (o nodo) principale di terra, e supplementari per il collegamento al conduttore di protezione (ad esempio in una cassetta di derivazione).

3.1.2.6.2 Collettore (o nodo) principale di terra

Si definisce collettore (o nodo) principale di terra il componente dell'impianto di terra a cui andrà collegato il conduttore di terra e a cui faranno capo i vari conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali, i conduttori di messa a terra di un punto del sistema (solitamente il neutro) e le masse dell'impianto MT.

Il collettore principale di terra dovrà essere eseguito secondo quanto previsto dal progetto e dalle relative voci Elenco Prezzi; in ogni caso in ogni impianto dovrà essere previsto (solitamente nel locale cabina o nel quadro generale) almeno un collettore (o nodo) principale di terra posto in posizione accessibile per effettuare verifiche e misure. Per i grossi impianti dovrà essere costituito da una o più barre di metallo robusto (preferibilmente rame) mentre, per i piccoli impianti, potrà essere sufficiente un morsetto.

3.1.2.6.3 Conduttori di protezione

Si definiscono conduttori di protezione i conduttori che collegano il o i collettori (o nodi) principali di terra alle masse. I conduttori di protezione dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dal progetto e dal relativo elenco descrittivo delle voci; in ogni caso dovrà essere posta la massima cura nella scelta della sezione e nell'esecuzione dei collegamenti dei conduttori di protezione che, per la loro funzione ed estensione, costituiscono in genere la parte più importante dell'impianto di terra.

Per i conduttori di protezione, secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 potranno essere usati: anime di cavi multipolari, conduttori nudi, cavi unipolari, armature dei cavi elettrici, tubi protettivi metallici, canalette metalliche, masse estranee con caratteristiche adeguate. I conduttori di protezione dovranno essere ispezionabili ed affidabili nel tempo, protetti contro qualsiasi danneggiamento meccanico, da corrosione, ecc., che ne alteri le caratteristiche, non dovranno avere inseriti dispositivi di interruzione salvo che sul collettore (o nodo) principale di terra per poter eseguire le misure.

3.1.2.6.4 Conduttore di terra

Si definisce conduttore di terra il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra. Il conduttore di terra dovrà essere eseguito secondo quanto previsto dal progetto e dal relativo elenco descrittivo delle voci; generalmente dovrà essere costituito da conduttori di rame (o equivalente o ferro), e potranno essere impiegati corde, piattine, tubi e simili, elementi strutturali metallici inamovibili, ecc.; dovrà comunque essere di tipo adatto all'impiego, affidabile e resistente nel tempo.

3.1.2.6.5 Dispersore

Si definisce dispersore la parte che serve per disperdere le correnti verso terra. Il dispersore dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dal progetto e dal relativo elenco descrittivo delle voci; generalmente sarà costituito da tondi, profilati, tubi, nastri, corde, ecc.

In carenza di quanto sopra e previa preventiva approvazione della D.L., si potranno inoltre impiegare i ferri delle armature di fondazione, l'armatura dei cavi e le tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico; l'uso delle tubazioni dell'impianto idrico e delle armature dei cavi è consentito solo se questi sono sotto il completo controllo dell'Utente utilizzatore e, per l'impianto idrico pubblico, dietro consenso dell'Ente Erogatore il quale è tenuto ad avvertire l'utente di eventuali modifiche all'impianto che possano alterarne le caratteristiche. Per non variare il valore della resistenza di terra nel tempo si dovrà porre la massima cura nell'installazione e nella scelta della profondità del dispersore (per evitare fenomeni di corrosione del dispersore, congelamento del terreno, ecc.) che dovrà comunque essere installato nelle aree esterne all'edificio. I materiali da preferire sono nell'ordine: rame, acciaio ramato, ferro zincato, ferro non zincato, altri materiali metallici. Le giunzioni fra i diversi elementi del dispersore e fra il dispersore ed il conduttore di terra dovranno essere effettuate con saldatura forte o autogena oppure con robusti morsetti o manicotti purché assicurino un contatto equivalente; le giunzioni dovranno inoltre essere protette contro la corrosione.

3.1.2.7 ART. 47.3 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI DA BAGNO E PER DOCCIA

Gli impianti elettrici dei locali da bagno e per doccia dovranno essere eseguiti nel rispetto delle Norme CEI 64-8, sezione 701; in particolare si dovranno considerare quattro zone di rispetto:

- zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- zona 1: delimitata dalla superficie verticale circoscritta dalla vasca da bagno o dal piatto doccia (volume posto sulla verticale della vasca o piatto doccia) fino a 2.25m dal pavimento;
- zona 2: delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 1 e da una superficie parallela a 0.6m dalla prima (fino a 2.25m dal pavimento);
- zona 3; delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 2 e da una superficie parallela a 2.4m dalla prima (fino a 2.25m dal pavimento).

N.B. I limiti di queste zone possono risultare modificati dalla presenza di ripari o diaframmi isolanti interposti. A seconda delle varie zone dovranno essere osservati i seguenti limiti e prescrizioni installativi:

3.1.2.7.1 Conduttore

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi conduttura.

Nelle altre zone è vietata la posa di cavi in vista a meno che non appartengano a sistemi a bassissima tensione di sicurezza (BTS) o che siano tratti limitati al collegamento degli apparecchi utilizzatori; le condutture dovranno essere realizzate con cavi unipolari (o multipolari) posti entro tubi o condotti non metallici o cavi multipolari con guaina non metallica; nelle zone 1 e 2 possono essere posate solo le condutture necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in queste zone.

Tali prescrizioni non si applicano alle condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm.

3.1.2.7.2 Gradi di protezione

I materiali elettrici dovranno avere grado di protezione IPX4 nelle zone 1 e 2 e IPX1 nella zona 3; nella zona 3 sono comunque ammessi gli apparecchi ad incasso di tipo ordinario per installazione verticale.

3.1.2.7.3 Apparecchiatura

Nelle zone 0, 1 e 2 non dovrà essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (ad esempio interruttori, prese a spina, cassette di giunzione ecc.).

Nella zona 3 non esistono limitazioni ad eccezione delle prese a spina che dovranno essere:

- o protette da un interruttore differenziale con corrente differenziale non superiore a 30mA;
- o alimentate individualmente tramite un trasformatore d'isolamento;
- o alimentate a BTS tensione nominale massima 25V e protette dai contatti diretti mediante involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP2X, oppure mediante isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V a frequenza industriale per un minuto.

I cordoni dei pulsanti a tirante o di altri apparecchi possono essere installati nelle zone 1 e 2 purché siano in materiale isolante.

N.B.: Nessun tipo di interruttore né alcuna presa di corrente dovrà essere installata a meno di 0.6m dalla porta aperta di una cabina prefabbricata per doccia.

3.1.2.7.4 Apparecchi utilizzatori

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi apparecchio utilizzatore.

Nella zona 1 si potranno installare solo gli scaldacqua purché il collegamento in vista sia il più corto possibile e realizzato con un cavo multipolare senza giunzioni, con guaina non metallica; si possono installare inoltre altri apparecchi utilizzatori fissi purché alimentati da un sistema BTS tensione massima 25V e protetti contro i contatti diretti come specificato per l'apparecchiatura.

Nella zona 2 si potranno installare anche apparecchi illuminanti fissi purché di classe II.

Nella zona 3 non esistono limitazioni per gli apparecchi utilizzatori.

N.B. Agli effetti della sicurezza delle persone, gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina della zona 3 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nelle zone 2, 1 e 0.

Elementi riscaldanti elettrici annegati nel pavimento, potranno essere installati purché dotati di rivestimento metallico o ricoperti da griglia metallica e sia eseguito il collegamento equipotenziale al conduttore di protezione.

3.1.2.7.5 Collegamento equipotenziale supplementare

In aggiunta ai collegamenti delle masse, si dovrà prevedere un collegamento equipotenziale che collegherà tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con il conduttore di protezione. In particolare, per le tubazioni metalliche dell'impianto idrico, dell'eventuale impianto termico, ecc., è sufficiente che siano collegate all'ingresso dei locali per bagno e per doccia.

Le sezioni minime dei conduttori equipotenziali dovranno essere di 6 mmq (rame) per i conduttori principali e, per i conduttori supplementari:

- sezione uguale alla sezione del conduttore di protezione minore, fra massa e massa;
- sezione non inferiore a 2.5 mmq (rame) se protetto meccanicamente o 4 mmq (rame) se non protetto, fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra (i suddetti valori minimi valgono anche per i primi due casi).

3.1.2.7.6 Art. 48 Apparecchi di illuminazione

3.1.2.7.7 Art. 48.1 Caratteristiche tecniche

I corpi illuminanti da installare dovranno essere quelli previsti dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo, nel rispetto delle Norme in materia vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori. La scelta dei corpi illuminanti dovrà essere fatta in relazione alla qualità della luce (per quanto riguarda la sorgente luminosa ed i livelli di illuminamento) ed alle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione. Il progetto prevede l'installazione di corpi illuminanti a LED.

3.1.2.7.8 Apparecchi di illuminazione

Nella scelta degli apparecchi di illuminazione si dovrà far riferimento alle seguenti Norme CEI:

- 33-21 "Apparecchi di illuminazione Parte I: Prescrizioni generali e prove";
- 34-22 "Apparecchi per illuminazione di emergenza";
- 34-23 "Apparecchi fissi per uso generale";
- 34-27 "Apparecchi con trasformatore incorporato per lampade ad incandescenza";
- 34-28 "Apparecchi mobili per giardini";
- 34-29 "Apparecchi mobili per uso generale";
- 34-30 "Proiettori per illuminazione";
- 34-31 "Apparecchi di illuminazione da incasso";
- 34-32 "Apparecchi a circolazione d'aria";
- 34-33 "Apparecchi per illuminazione stradale";
- 34-34 "Apparecchi portatili".

Le caratteristiche tecnico-costruttive degli apparecchi di illuminazione vengono definite in funzione della loro utilizzazione:

Deve essere possibile installare gli apparecchi di illuminazione almeno nei seguenti casi: su canale illuminante tramite apposito innesto, su canale portacavi, direttamente a soffitto, a soffitto tramite appositi elementi di sospensione, a controsoffitto (sia a doghe che a pannelli) ad elementi singoli o in fila continua. Nei locali speciali ove è richiesto che l'impianto elettrico sia di tipo AD-FT gli apparecchi di illuminazione devono avere grado di protezione almeno IP44. Per quanto riguarda il grado di protezione meccanica, se non diversamente prescritto, sono ammessi apparecchi di tipo ordinario IP20. Sono infine raccomandati tutti gli accorgimenti costruttivi atti ad impedire l'accidentale caduta degli schermi e delle lampade.

3.1.2.7.9 Qualità della luce: sorgenti luminose

Le lampade da adottare per l'illuminazione dei vari locali, di preferenza dovranno essere quelle tubolari fluorescenti ad alta efficienza con reattore elettronico; le caratteristiche di tali lampade dovranno rispondere alle Norme CEI 34-3. Per quanto riguarda la tonalità di luce, la più indicata sarà generalmente quella "bianca" (temperatura di colore a 3000 a 4000K); in casi particolari, potranno essere adottate lampade a tonalità bianco calda, temperatura di colore da 2700K a 3000K. Per l'illuminazione dei locali in cui sia importante poter ottenere un'agevole regolazione del flusso luminoso, come ad esempio nel caso di spazi per attività collettive, si potranno usare lampade a ioduri o lampade tubolari fluorescenti alimentate con opportuni componenti elettronici.

Le lampade, normalmente a fluorescenza, dovranno essere dei seguenti tipi:

- ad alta resa cromatica (IRC>85/90);

- a buona resa cromatica (IRC da 70 a 85);

- a bassa resa cromatica (IRC<70).

Le lampade da installare negli spazi per attività collettive, palestra, ecc. o in ambienti particolari, potranno essere anche di tipo diverso da quelle sopra indicate (ad esempio fluorescenti compatte).

3.1.2.7.10 Qualità della luce: livelli di illuminamento

I livelli medi di illuminamento a impianto stabilizzato non dovranno essere inferiori a quelli di seguito riportati:

Locali diagnostici:	Em 500 (lx)
Stanze personale:	Em 300 (lx)
Uffici personale:	Em 500 (lx)
Bagni per pazienti:	Em 200 (lx)
Illuminazione generale:	Em 500 (lx)
Ingressi:	Em 200 (lx)

I suddetti valori di illuminamento dovranno essere assicurati con ogni condizione di cielo integrando l'illuminazione naturale con quella artificiale allo stato reale dell'impianto. Si devono evitare fenomeni di abbagliamento sia diretto che indiretto. Per considerare la diminuzione dell'efficienza delle lampade nel tempo si dovranno adottare valori iniziali superiori di almeno il 20%. Per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza è necessario che nei singoli locali e percorsi in cui questa è prevista, vengano assicurati valori di illuminamento iniziali non inferiori a 5 lx (misurato ad 1 m di altezza dal piano di calpestio).

Sistema di misurazione dei livelli di illuminamento artificiale:

- la misura dovrà essere eseguita in totale assenza di luce naturale, pertanto andranno oscurate porte a vetri, finestre ed altre eventuali aperture che permetterebbero alla luce naturale di penetrare all'interno del locale oggetto di misura;
- le cellule di misurazione dovranno essere posizionate come previsto dai vari casi, parallelamente al piano da illuminare formando una maglia di 1m per 1m;
- l'illuminamento medio sarà la media aritmetica dei valori misurati.

3.1.2.7.11 Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di emergenza dovrà essere eseguito secondo quanto previsto dal progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo, nel rispetto delle Norme in materia vigenti ed emanate prima dell'inizio lavori; in linea di massima dovrà prevedere:

Una centrale di controllo a microprocessore in grado di effettuare test periodici di autocontrollo di funzionamento dei singoli apparecchi in autodiagnosi.

La centrale a microprocessore dovrà garantire le seguenti funzioni:

- colloquio tipo sequenziale sullo stato di ogni singolo apparecchio e dell'impianto, lasciando l'autonomia a ciascun apparecchio,
- verifiche di funzionamento programmate preordinate per giorni, commutando in emergenza l'impianto per qualche minuto,

- verifiche di autonomia programmate mensili, per ogni singolo apparecchio,
- memorizzazione di tutti gli eventi in emergenza e dei parametri elettrici,
- visualizzazione su display, stampa dei risultati con tipologia del guasto, indicazione data ed orario ed identificazione dell'apparecchio,
- programmazione dell'inibizione dei soccorritori in orari di chiusura,
- possibilità di simulazione di mancanza di rete

4 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

4.1 ART. 53 INIZIO E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 20 giorni dalla data del verbale di consegna ed in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari all'importo della penale per ritardo nella ultimazione dei lavori: qualora il ritardo superasse il termine di cui sopra la Committenza potrà procedere alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione, salvo i maggiori danni. In generale, l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della Committenza.

La Committenza si riserva, in ogni caso, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, presenterà alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, il programma operativo dettagliato e distinto per categorie delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione dei lavori.

Il programma approvato, mentre non vincola la Committenza che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare il programma di esecuzione. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà alla Committenza di non stipulare o di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore.

5 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

5.1 ART. 54 DISPOSIZIONI GENERALI

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salvo quanto dovrà essere contabilizzato a forfait, a numero, a peso od a tempo in conformità a quanto stabilito dalle singole voci di Elenco Prezzi.

Per la determinazione delle misure geometriche, modi di contabilizzazione, oneri vari, etc. si conviene quanto sotto specificato.

Le indicazioni, le misure e le quote indicate negli elaborati vanno accuratamente controllate in opera e confrontate con gli elaborati del progetto architettonico e, quando e per quanto necessario, con gli altri progetti specialistici relativi agli impianti ed agli interventi di restauro artistico.

In caso di incongruenze o dubbi dovrà essere interpellata la D.L.; nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore a causa di difformità od errori di misura o quota su disegni.

L'Appaltatore, ove necessario, dovrà sviluppare, a Sua cura ed in conformità a quanto contenuto negli allegati elaborati e relazioni, tutti gli ulteriori elaborati che risultassero necessari per il buon andamento del cantiere o per le lavorazioni di officina o di carpenteria; tali elaborati saranno sottoposti alla D.L. per approvazione.

5.2 ART. 82 CANALIZZAZIONI E CAVI

5.2.1.1 I TUBI:

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

5.2.1.2 I CAVI MULTIPOLARI O UNIPOLARI:

I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed la marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

5.2.1.3 I TERMINALI DEI CAVI:

I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi

5.2.1.4 I CAVI UNIPOLARI ISOLATI:

I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.

5.2.1.5 LE SCATOLE, LE CASSETTE DI DERIVAZIONE:

Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

5.3 ART. 83 APPARECCHIATURE IN GENERALE E QUADRI ELETTRICI

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

Quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);

- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

a) il numero dei poli;
b) la tensione nominale.
c) la corrente nominale;
d) il potere di interruzione simmetrico;

e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I punti (comando, presa, alimentazione, ecc.) saranno valutati a numero secondo le voci di Computo.

ing. Luca Oss Emer

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dr. Ing. OSS EMER LUCA
ISCRIZIONE ALBO N° 2392