

COMUNE DI BARLETTA
Settore Manutenzioni e Patrimonio
Provincia di Barletta-Andria-Trani



Tav. 0/Imp
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI

OGGETTO: LAVORI DI RECUPERO, RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO DELL'EX MERCATO ITTICO DI VIA CRISTOFORO COLOMBO A SEDE DELLA CAPITANERIA DI PORTO DI BARLETTA. COMPLETAMENTO.

COMMITTENTE: COMUNE di BARLETTA

Il Responsabile del Procedimento

Ing. Vito Vacca

Il Dirigente del Settore Manutenzioni

Arch. Donato Lamacchia

PROGETTISTA: Arch. Francesco LAMONACA

Via Papa Giovanni XXIII n. 3, 70121 - Barletta

Cell. 328/4147303

email: archlamonaca@gmail.com

PEC: francesco.lamonaca@archiworldpec.it

Iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Barletta-Andria-Trani al n. 488



Barletta, Dicembre 2016

SOMMARIO

PARTE PRIMA: IMPIANTI ELETTRICI

1.	<i>Premessa</i>	5
2.	<i>Oggetto</i>	5
2.1	<i>Principali disposizioni legislative</i>	5
2.2	<i>Principale normativa tecnica</i>	6
2.3	<i>Descrizione e destinazione d'uso dei locali</i>	7
3.	<i>Dati relativi agli impianti elettrici</i>	7
3.1	<i>Origine degli impianti - corrente di cortocircuito presunta</i>	7
3.2	<i>Sistema di distribuzione – impianto di terra</i>	8
3.3	<i>Prescrizioni particolari – limitazioni di responsabilità</i>	8
4.	<i>Dimensionamento degli impianti</i>	8
4.1	<i>Classificazione dell'attività</i>	8
5.	<i>Opere elettriche da realizzare</i>	10
5.1	<i>Opere da eseguire</i>	10
5.1.1	<i>Impianto di illuminazione</i>	10
5.1.2	<i>Illuminazione ordinaria</i>	10
5.1.3	<i>Illuminazione di sicurezza</i>	10
5.1.4	<i>Impianto di distribuzione F.M.</i>	12
6.	<i>Impianti speciali ed ausiliari</i>	14

6.1	<i>Generalità</i>	14
6.2	<i>Impianto telefonico-dati</i>	15
7.	<i>Condutture elettriche</i>	15
7.1	<i>Dimensionamento</i>	15
7.2	<i>Corrente di impiego I_b</i>	16
7.3	<i>Portata I_z delle condutture</i>	16
7.4	<i>Quadri elettrici di distribuzione</i>	17
7.5	<i>Comando di emergenza</i>	17
8.	<i>Misure di protezione contro le sovracorrenti</i>	18
8.1	<i>Generalità</i>	18
8.2	<i>Protezione contro sovraccarico</i>	18
8.3	<i>Protezione contro cortocircuito</i>	19
9.	<i>Misure di protezione contro i contatti indiretti</i>	19
9.1	<i>Generalità</i>	19
9.2	<i>Protezione tramite doppio isolamento</i>	19
9.3	<i>Protezione per interruzione automatica dell'alimentazione</i>	20
10.	<i>Misure di protezione contro i contatti diretti</i>	20
11.	<i>Impianto di terra</i>	20
11.1	<i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	20

PARTE SECONDA: IMPIANTI MECCANICI

1.	<i>Premessa</i>	21
1.1	<i>Impianti oggetto d'intervento</i>	21
1.2	<i>Area oggetto d'intervento</i>	22
2.	<i>Riferimenti normativi ed indirizzi tecnici</i>	22
2.1	<i>Conformità alla normativa per gli impianti meccanici</i>	22
3.	<i>Criteri generali di progettazione</i>	23
3.1	<i>Impianto termico</i>	23
3.1.1	<i>Dimensionamento delle apparecchiature termiche</i>	24
4.	<i>Impianti meccanici o a fluido</i>	25
4.1	<i>Impianto idrico</i>	26
4.1.1	<i>Impianto di produzione acqua calda sanitaria</i>	26
4.1.2	<i>Impianto di adduzione idrica e scarichi</i>	26

PARTE PRIMA: IMPIANTI ELETTRICI

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica descrive i principali criteri adottati per i calcoli esecutivi ai fini della stesura del progetto inerente alla manutenzione straordinaria degli impianti di carattere elettrotecnico e speciale nell'ambito dei "Lavori di recupero, riqualificazione e adeguamento dell'ex Mercato Ittico di via Cristoforo Colombo a sede della Capitaneria di Porto di Barletta. Completamento.

Tale documento descrive inoltre le scelte progettuali effettuate, in relazione alle caratteristiche degli ambienti in cui sono installati, con particolare riferimento ai requisiti di sicurezza, affidabilità e funzionalità.

2. OGGETTO

Il presente documento è parte integrante del progetto esecutivo relativo alle opere d'impiantistica elettrotecnica e di impiantistica speciale a servizio della dell'immobile.

2.1 Principali disposizioni legislative

- DPR 27 aprile 1955, n. 547 e successive integrazioni e modifiche: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- DPR 19 marzo 1956, n. 303 e successive integrazioni e modifiche: "Norme generali per l'igiene del lavoro";
- Legge 1° marzo 1968, n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio della comunità europea (73/23/CEE) relativa alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DM 14 giugno 1989, n. 236: "Prescrizioni tecniche necessarie per garantire ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 5 marzo 1990, n. 46: "Norme per la sicurezza degli impianti";

- DPR 6 dicembre 1991, n. 447: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46 in materia di sicurezza degli impianti" e circolari ministeriali integrative;
- D.M. 37 del 22 gennaio 2008;
- Decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626: "Nuova legislazione in materia di sicurezza e igiene sul lavoro che recepisce otto direttive europee", come integrato e modificato dal decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242;
- DPR 24 luglio 1996, n. 503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626: "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".

2.2 Principale normativa tecnica

- Guida CEI 0-2, fasc. 2459g;
- Norma CEI 17-13/1, fasc.
- Norma CEI 23-51, fasc. 2731;
- Norma CEI 64-8;
- Tabella CEI -UNEL 35024/1;
- Norma UNI 12464.

I componenti e le apparecchiature costituenti gli impianti dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI di prodotto.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici, dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o all'umidità.

Tutti i tipi di materiali e dispositivi elettrici, utilizzati nella realizzazione di qualunque tipo di impianto, dovranno possedere un attestato di conformità alle norme CEI rilasciato da istituti europei riconosciuti nell'ambito della CEE, oppure mediante dichiarazione di conformità alle norme CEI da parte del costruttore.

Altre norme e/o disposizioni legislative inerenti l'esecuzione degli impianti oggetto del presente progetto dovranno comunque essere rispettate, anche se non espressamente richiamate.

Dati di progetto

I dati di progetto necessari, sono di seguito riassunti e sono finalizzati all'individuazione delle caratteristiche che dovranno possedere gli impianti elettrici in relazione agli scopi cui sono destinati.

Si declina pertanto qualunque responsabilità per danni a persone, animali o cose, ovvero la mancata rispondenza degli impianti realizzati alle aspettative del Committente, in quanto direttamente o indirettamente correlabili a scelte progettuali effettuate in base a dati di progetto eventualmente carenti, errati e/o imprecisi.

2.3 Descrizione e destinazione d'uso dei locali

L'edificio sarà oggetto di opere edili e strutturali di demolizione, ricostruzione e consolidamento e per quanto di attinenza agli impianti di potenza e agli impianti speciali, essi dovranno essere eseguiti secondo i criteri della buona tecnica e conformemente ai riferimenti normativi vigenti, nell'ottica di rendere il complesso completamente rispondente alle vigenti normative in materia di sicurezza e di abbattimento delle barriere architettoniche.

I locali sono siti ai piani: terra e primo; l'accesso è garantito dalla pubblica via e dalla piazza esterna alla palazzina comunale, mediante ingressi pedonali e di servizio (pedonale).

Descrizione sintetica degli impianti

Gli impianti di cui alla presente documentazione di progetto sono finalizzati alla manutenzione straordinaria degli impianti per distribuzione F.M., dell'illuminazione ordinaria (interna ed esterna) e di sicurezza dei locali in oggetto, nonché alla realizzazione dei seguenti impianti ausiliari e speciali:

- impianto telefonico interno e cablaggio strutturato;

Tutti gli impianti elettrici e ausiliari saranno alimentati da appositi quadri elettrici generale e di zona.

La fornitura elettrica avverrà tramite Ente Distributore.

3. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI ELETTRICI.

3.1 Origine degli impianti - corrente di cortocircuito presunta.

L'origine degli impianti elettrici sarà costituita dal punto di consegna e misura dell'energia da parte dell'ente distributore.

La consegna avverrà in bassa tensione (BT), a 400V trifasi con neutro in sistema TT; la potenza impegnata e stimata in 45kW.

Il gruppo di misura sarà costituito da un contatore di energia attiva e reattiva, con interruttore limitatore di potenza, ubicato presumibilmente sul perimetro esterno vicino all'ingresso verso la zona tecnica. La corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di consegna e misura non supererà cautelativamente il valore di 10kA, valore tipico dei limitatori a valle dei gruppi di misura secondo quanto normalizzato dall'ente distributore per le forniture trifase limitate.

3.2 Sistema di distribuzione - impianto di terra

Trattandosi di fornitura BT da parte dell'Ente distributore, il sistema di distribuzione dell'energia elettrica sarà di tipo TT.

L'edificio sarà quindi dotato di impianto di terra autonomo e separato da quello della cabina di trasformazione MT/BT dell'Ente Erogatore.

3.3 Prescrizioni particolari - limitazioni di responsabilità

Le condizioni particolari che hanno ispirato la progettazione esecutiva dell'impianto elettrico trovano quindi applicazione la norma CEI 64-8.

Non sono state fornite particolari prescrizioni, oltre a quelle sopra individuate, sulle caratteristiche che dovranno possedere gli impianti elettrici oggetto del presente progetto in relazione alla presenza di sostanze pericolose, a rischi di esplosione e/o incendio ed a qualunque altro tipo di rischio o condizionamento.

4. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

4.1 Classificazione dell'attività

Data la destinazione ad uso ufficio pubblico si è ritenuto considerare anche il rischio incendio. Pertanto i locali considerati saranno classificati come ambienti "a maggior rischio in caso d'incendio" (M.A.R.C.I.) di tipo A, ai sensi della norma CEI 64-8/7, sez. 751, in considerazione della densità di affollamento e del tempo di sfollamento in caso di incendio.

Tali elementi fanno sì che l'eventuale insorgere di un incendio debba essere possibilmente rivelato sin dalle fasi più iniziali e che la causa dell'incendio non sia, nei limiti del possibile, riconducibile all'impianto elettrico.

Pertanto saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni della norma CEI 64-8/7, sez. 751, in merito alle modalità di progettazione e realizzazione degli impianti elettrici in tali luoghi.

Si elencano di seguito le principali prescrizioni e regole di installazione da rispettare, tratte dalla sopra citata sez. 751 della norma CEI 64-8/7, rimandando alla stessa per quanto non esplicitamente riportato:

- non saranno previsti componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I componenti elettrici installati, peraltro, saranno limitati a quelli strettamente necessari per l'utilizzo degli ambienti e per l'esecuzione delle attività previste;
- tutti i dispositivi di manovra, protezione e controllo, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in un luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo;
- tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 della norma CEI 64-8/4 sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in situazione di guasto, tenuto conto dei dispositivi di protezione;
- gli apparecchi di illuminazione saranno tenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati;
- le condutture saranno:
 - di tipo incassato in strutture non combustibili – condutture di tipo i1;
 - realizzate mediante cavi unipolari o multipolari dotati di conduttore di protezione contenuti in tubi protettivi non metallici - condutture di tipo i3;
- le protezioni contro sovracorrenti delle linee che alimentano o attraversano luoghi MA.R.C.I. saranno poste a monte di questi ambienti. Le condutture che hanno origine in tali luoghi saranno protette contro i sovraccarichi e i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dei relativi circuiti;
- i circuiti terminali saranno inoltre tutti protetti con interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 0,03 A;
- i cavi impiegati saranno di tipo "non propagante l'incendio" (CEI 20-22);
- negli attraversamenti di pareti o solai che delimitano un eventuale compartimento antincendio saranno predisposte barriere tagliafiamma. Queste saranno altresì previste qualora sussistano le condizioni previste dalla norma CEI 11-17, art. 3.7.03.

5. OPERE ELETTRICHE DA REALIZZARE

5.1 Opere da eseguire

5.1.1 Impianto di illuminazione

5.1.2 Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione, in relazione alle finalità cui è destinato, deve fornire un livello di illuminamento non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente; tale disposizione legislativa va comunque integrata con quanto prescritto dalla vigente norma UNI 12464, ciò ha portato ad una definizione precisa delle caratteristiche illuminotecniche che dovranno possedere gli impianti a seconda dei locali e del tipo di attività svolta, evidenziate nel "Capitolato speciale di appalto – Parte tecnica" e di seguito riassunte:

AMBIENTE	ILLUMINAMENTO MEDIO (lux)	TONALITA' DI COLORE	RA'	G
Foresteria	300	W, I	1B	B
Locali di servizio, corridoi	150	W, I	2, 3	D

In base ai valori di illuminamento sopra riportati, saranno quindi definite le caratteristiche dell'impianto di illuminazione.

Gli apparecchi, in relazione al modo di protezione contro i contatti indiretti, saranno tutti di classe I; il grado di protezione, indicato nelle legende allegate alle tavole, è stato definito in funzione dell'ambiente di impiego.

5.1.3 Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza è volto a realizzare l'illuminazione antipanico e delle vie di esodo. Si ricorda che l'illuminazione di sicurezza vuole evitare l'insorgere del panico fra i lavoratori e gli utenti a causa della situazione di buio improvvisa che si determina in mancanza dell'illuminazione ordinaria, mentre l'illuminazione delle vie di esodo è finalizzata a evidenziare quei percorsi, definiti dal datore di lavoro ai

sensi del D.lgs. 81/08 s.m.i. da utilizzare in caso di emergenza (es. incendio) per raggiungere i luoghi sicuri.

Le vie di esodo devono essere facilmente identificabili e segnalate, senza ostacoli al deflusso delle persone.

L'illuminazione di sicurezza evidenzierà infine le uscite di sicurezza, cioè quelle porte o varchi equivalenti destinate ad essere utilizzate in caso di emergenza; le uscite di sicurezza conducono alle vie di esodo e sono contrassegnate da un cartello di esodo. Non è invece stata richiesta, nell'ambito della presente documentazione, l'illuminazione di sicurezza per attività ad alto rischio, né l'illuminazione di riserva.

Si ricorda che per attività ad alto rischio si intendono quei processi pericolosi che devono essere portati a termine con le corrette modalità, mentre l'illuminazione di riserva ha il solo scopo di permettere la continuazione di una attività al venire meno dell'illuminazione ordinaria, senza alcun riferimento alla sicurezza delle persone.

Prescinde dal presente progetto la segnaletica di sicurezza, che deve essere apposta dal datore di lavoro secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza, si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- caratteristiche dei locali e delle attività svolte;
- dislocazione delle attività e dei materiali;
- tipologia e percorso delle vie di esodo;
- ubicazione delle uscite di sicurezza,

Applicando le prescrizioni fornite in merito dalla norma vigente, l'impianto sarà quindi dimensionato in modo da garantire:

- un illuminamento medio in esercizio di circa 0,5 lux;
- i valori di illuminamento in lux si intendono a piano pavimento.
- un rapporto fra illuminamento massimo e minimo sull'asse delle vie di esodo non superiore a 40;
- un illuminamento di 5 lux in corrispondenza di uscite di sicurezza, cambi di direzione e/o di livello dei percorsi di esodo, incroci di corridoi, quadri elettrici, attrezzature antincendio, punti di segnalazione di emergenza.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza saranno quindi dislocati in modo opportuno, tenuto conto delle prescrizioni normative e della situazione specifica; sarà inoltre dislocato un apparecchio in corrispondenza di ciascuna uscita di sicurezza.

Gli apparecchi saranno di tipo autonomo, sia permanente (SA) che non permanente (SE), con gruppo batteria-inverter posto all'interno delle

plafoniere autonome e di tipo solo (SA) con gruppo batteria-inverter posto all'interno delle plafoniere per l'illuminazione ordinaria, in grado di garantire una autonomia di 60 minuti minimo; l'impianto così concepito può quindi essere classificato con disponibilità continua per le SA, ad interruzione breve per le SE (CEI 64-8/3, sez. 352). Gli apparecchi autonomi, in relazione al modo di protezione contro i contatti indiretti, saranno tutti di classe II; il grado di protezione IP, è stato definito in funzione dell'ambiente di impiego.

5.1.4 Impianto di distribuzione F.M.

Tutti gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere montati su supporti in materiale plastico autoestinguente e tali da realizzare l'isolamento elettrico tra le parti attive e la placca di finitura.

La struttura meccanica del supporto dovrà essere particolarmente robusta ed atta a garantire un facile e rapido montaggio (a scatto nella parte posteriore) degli apparecchi.

Detti supporti dovranno essere fissati mediante viti imperdibili alle relative scatole di contenimento con caratteristiche adeguate alla tipologia dell'impianto, nel caso di un impianto in esecuzione incassata le scatole dovranno essere in materiale isolante quadrate e/o rettangolari, nella condizione di un impianto in esecuzione a vista dovranno essere dello stesso materiale delle scatole di derivazione utilizzate per la distribuzione generale dell'impianto stesso.

Tutte le apparecchiature in generale, dovranno avere portata nominale minima di 10 A con tensione di 230V, tensione di prova 2kV alla frequenza di 50Hz applicata per 1 minuto con corrente nominale di 10 A, essere dotate di morsetti atti a consentire il collegamento di conduttori di sezione massima 4 mmq; detti morsetti dovranno essere del tipo a piastrina con viti imperdibili di diversa colorazione per favorire l'identificazione dei collegamenti.

Tutti i componenti dovranno essere dotati del marchio IMQ-CE ed essere conformi alle norme CEI 23-9, tutti gli apparecchi elettrici di comando, nonché le prese, posizionate in locali predisposti alla presenza di persone diversamente abili dovranno soddisfare le prescrizioni del D.M. n° 236 del 14/06/89 e legge n° 13 del 09/01/89. Gli interruttori saranno del tipo civile con portata minima 10A con tensione nominale 230V, dovranno essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampada a fluorescenza).

Nella scelta occorrerà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato, gli interruttori automatici magnetotermici dovranno avere un potere di interruzione minimo di 1,5kA alla tensione di 250V 50Hz ed essere adatti per l'installazione su telai portafrutto precedentemente descritti, saranno inoltre di tipo unipolare (ovvero ove indicato), unipolare con neutro apribile ed occuperanno un modulo.

Tutte le prese di corrente dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ e CE, attestante la costruzione delle medesime secondo le regole dell'arte, l'altezza di installazione (norme CEI 64-9) sarà indicata dalla D.L. e di massima maggiore di 150cm da piano pavimento (tradizionale). Le prese di corrente saranno del tipo modulare per installazione su telaio portafrutto, conforme alla normativa CEI 23-5 "prese e spine per usi domestici e similari", dovranno essere dotate di schermo di sicurezza mobile che impedisca l'introduzione, anche volontaria, di corpi filiformi che possano venire a contatto con parti in tensione, in modo da assicurare un grado di protezione meccanico non inferiore a IP40.

Per poter effettuare il cablaggio del tipo entra-esce, i morsetti dovranno essere del tipo adatto a tale tipo di cablaggio.

I relativi interruttori di protezione e/o di comando, uno per ogni gruppo presa, dovranno essere del tipo unipolare o unipolare con neutro apribile.

Nel caso di utilizzo di prese industriali, queste dovranno essere conformi alle normativa CEI 23-12 "prese a spina per usi industriali", di tipo monoblocco, con corpo in materiale isolante autoestinguente di tipo approvato o metallico; il frutto sarà del colore previsto dalle norme in ragione della tensione d'impiego con coperchio di protezione e grado di protezione minimo pari IP55.

Ogni presa dovrà essere dotata di interruttore di blocco, atto a permetterne l'inserimento/disinserimento solo in mancanza di tensione nell'apparecchiatura.

Dovranno essere del tipo bipolare, tripolare, quadripolare, più polo di terra disposto verso in basso (h6), la portata dovrà essere coordinata con il cavo di alimentazione e con l'organo di protezione inerente.

L'impianto di distribuzione F.M. interno sarà realizzato, ove richiesto, quasi esclusivamente impiegando prese a spina per uso domestico e similare, 2P+T, 230V - 10/16A, tipo bipasso e tipo P30 (con terra laterale e centrale per spina UNEL); l'impianto sarà di tipo incassato e/o a vista a seconda del tipo di locale considerato, con grado di protezione IP55 (locali tecnici, servizi, cucina) e IP40 (altri locali).

Nei locali tecnici e nelle centrali tecnologiche, ove richiesto, saranno installate anche prese a spina 2P+T, 230V – 16A e 3P+T, 400V – 16A, tipo CEE interbloccata con fusibili, grado di protezione IP55, da installare a vista, su apposita basetta.

Completeranno l'impianto distribuzione F.M. interno:

- gli aspiratori da installare nei servizi igienici, con inserimento contemporaneo all'impianto di illuminazione e temporizzazione allo spegnimento (ove previsti);
- i gruppi di segnalazione ottico-acustica per i servizi destinati ai disabili, con relativo pulsante a tirante in prossimità della tazza del WC (ove previsti);

6. IMPIANTI SPECIALI ED AUSILIARI

6.1 Generalità

Gli impianti ausiliari, da installare a completamento degli impianti di illuminazione e distribuzione F.M., sono nel seguito descritti; caratteristica comune per tutti questi impianti e che saranno sempre separati dagli impianti di energia, con tubazioni/canalizzazioni distinte e cassette di derivazione esclusive, ovvero comuni agli impianti di energia, ma dotate di setto separatore; ciò al fine di evitare che linee a tensione diversa e non tutte isolate per la tensione più elevata presente, risultino posate nella medesima conduttura, oltre che per evitare possibili interferenze e fenomeni di disturbo.

Ove non sia possibile e/o conveniente realizzare la separazione fisica delle linee di energia da quelle di pertinenza degli impianti ausiliari e speciali, le linee di energia saranno realizzate con cavi di classe II, tipo FG7(O)R, in modo da consentire la posa promiscua di linee a tensione diversa nella stessa tubazione/canalizzazione.

Le centrali di alimentazione e controllo degli impianti ausiliari preleveranno l'energia elettrica dal quadro servizi, tramite partenze opportunamente predisposte. Si precisa che la realizzazione di codesti impianti non è prevista in questo primo stralcio di lavori.

6.2 Impianto telefonico – dati.

L'impianto telefonico, come detto in precedenza, dovrà essere realizzato utilizzando tubazioni dedicate posate sottotraccia e scatole di

derivazione separate (anche attraverso appositi setti separatori) da quelle per la distribuzione di energia (linee a 230/400V).

7. CONDUTTURE ELETTRICHE

7.1 Dimensionamento

Le condutture vengono dimensionate in modo da rispettare le due condizioni seguenti:

$$I_b \leq I_z \text{ CEI 64-8, ART. 433.2}$$

$$\Delta U\% \leq 4\% \text{ CEI 64-8, ART. 525}$$

In cui:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata della conduttura nelle condizioni di posa previste;

$\Delta U\%$ = caduta di tensione percentuale corrispondente alla corrente di impiego I_b .

Il valore del 4% è riferito a tutta la conduttura elettrica, dal punto di consegna e misura da parte dell'ente distributore al punto dell'impianto più distante dalla stessa. Per quanto riguarda l'impianto interno, le linee di distribuzione terminale saranno realizzate in cavo N07V-K o FG7(O)R-0,6/1kV o FROR 450/750V posato entro tubazioni in PVC serie pesante in esecuzione a vista (nella zona vespaio) ed in esecuzione sotto gettata per quanto riguarda le dorsali di distribuzione al piano.

Le dorsali di alimentazione dei quadri di zona dal quadro generale saranno realizzate in cavo FG7(O)R 0,6/1KV, sempre posato entro tubazioni in pvc serie pesante, esecuzione a vista.

Le linee esterne, ad esempio quelle di pertinenza dell'impianto di illuminazione esterna, di alimentazione della centrale termica, ecc., aventi tratti di percorso in tubazione interrata e/o in canalizzazione comunque posata a vista, saranno sempre in cavo di tipo FG7(O)R 0,6/1KV.

Le tubazioni impiegate per i percorsi interrati saranno in pvc, serie pesante secondo norma CEI 23-46.

Il diametro di ciascuna tubazione sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti nel tubo stesso, CEI 64-8/5, art. 522.8.1.1, per garantire il requisito della sfilabilità dell'impianto. Parimenti, i canali saranno di dimensioni tali da garantire uno riempimento della stessa non superiore al 50%.

Le linee relative agli impianti speciali e ausiliari saranno sempre posate in tubazioni e canalizzazioni in PVC, distinte da quelle degli impianti di energia, salvo il caso in cui queste risultino di classe II; le cassette di derivazione pertinenti a questi impianti saranno esclusive e dedicate, ovvero comuni a quelle degli impianti di energia, ma dotate di opportuni setti separatori, secondo quanto specificato al paragrafo 5.2.

7.2 Corrente di impiego I_b

Il valore della corrente di impiego I_b per ciascun circuito viene determinato analiticamente, essendo nota la potenza impegnata dagli impianti utilizzatori; i valori della potenza impegnata dai vari circuiti sono dedotti da quelli dalla potenza installata (dati di targa delle apparecchiature), pesati con opportuni fattori di utilizzo e contemporaneità.

La corrente di impiego di ciascun circuito è riportata negli schemi elettrici dei quadri di distribuzione.

7.3 Portata I_z delle condutture

La portata delle condutture è stata determinata in base alla vigente tabella CEI-UNEL 35024/1, edizione agosto 1997, in relazione alla tipologia del cavo stesso e alla modalità di posa.

La portata così determinata è stata quindi ridotta, con un fattore che considera la riduzione di scambio termico con l'ambiente dovuto alla posa dei cavi stessi in fascio.

Non sono state invece applicate riduzioni connesse con la temperatura ambiente, in quanto la stessa non supererà ragionevolmente i 30 °C ipotizzati dalla tabella richiamata.

Negli schemi elettrici dei quadri sono riportati i valori della portata I_z per ciascuna conduttura nelle effettive condizioni di posa. E inoltre indicato il numero di circuiti o di cavi caricati costituenti la conduttura, parametro fondamentale per la determinazione del fattore di riduzione della portata.

7.4 Quadri elettrici di distribuzione

Per la distribuzione dell'energia elettrica e l'alimentazione di tutte le utenze sono previsti ma non installati in questo primo stralcio i quadri descritti specificatamente nel seguito.

Il quadro di arrivo QA contiene il dispositivo di protezione e sezionamento generale dell'alimentazione elettrica dell'intero edificio; associato a tale interruttore vi è il comando di emergenza, realizzato tramite bobina di apertura.

Il quadro QA è installato immediatamente a valle del gruppo di misura, entro una distanza massima di 3 m.

Il quadro di arrivo QA alimenta quindi il quadro generale QG, da cui si dipartono le linee di alimentazione delle utenze specifiche.

Dagli schemi elettrici dei vari quadri si evincono:

- le caratteristiche delle linee in partenza;
- le caratteristiche dei dispositivi di protezione, sezionamento e comando;
- le principali caratteristiche dimensionali e costruttive del quadro, in relazione alla normativa applicabile.

La norma CEI 23-51 trova applicazione per tutti i quadri di distribuzione dell'edificio, in quanto:

- la corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di installazione dei vari quadri risulta inferiore a 10kA, in relazione alla corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza dell'origine degli impianti e all'impedenza della linea interposta;
- la corrente nominale non supera 125A;
- la tensione nominale non supera 440V;
- la temperatura ambiente è normalmente pari a 25°C (occasionalmente può raggiungere 35°C).

7.5 Comando di emergenza

Nell'ambito dell'edificio, in posizione facilmente raggiungibile, saranno dislocati dei pulsanti NC in custodia in PVC di colore rosso, classe II, grado di protezione IP55, sotto vetro frangibile, destinati ad azionare la bobina di sgancio con cui è equipaggiato l'interruttore generale di impianto, installato entro il quadro di arrivo.

Tale sistema costituirà il comando di emergenza, atto a mettere fuori tensione tutti gli impianti elettrici dell'edificio in caso di pericolo, ad esempio in caso di incendio.

I pulsanti saranno pertanto ubicati in posizioni facilmente individuabili ed accessibili dal personale, in particolare in corrispondenza degli ingressi e delle postazioni permanentemente presidiate.

In particolare, un comando sarà ubicato in corrispondenza della centralina antincendio e del pulsante di segnalazione manuale incendio

8. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

8.1 Generalità

La protezione delle linee contro le sovracorrenti verrà realizzata tramite interruttori di tipo automatico magnetotermico, in modo che lo stesso dispositivo assicuri sia la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito (norma CEI 64-8/4).

Quando un unico dispositivo è utilizzato sia per la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito, non è necessario effettuare la verifica della lunghezza massima protetta (o della corrente di cortocircuito minima, che si ha in fondo alla linea), come previsto dalla norma CEI 64-8/4, sez. 433, 434 e 435. Le condizioni da rispettare sono:

- a) $I_b \leq I_v \leq I_z$
- b) $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$
- c) potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione,

In cui:

- I_b = corrente di impiego del circuito;
- I_z = portata della conduttura;
- I_N = corrente nominale o corrente termica di regolazione del dispositivo di protezione;
- I_F = corrente di intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale stabilito.

8.2 Protezione contro sovraccarico

In relazione alle portate I_z , ed alle condizioni a) e b), si determinano i valori di corrente nominale (o di regolazione termica) degli interruttori posti a protezione delle singole linee, come si evince dagli schemi dei quadri elettrici.

8.3 Protezione contro cortocircuito

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non dovrà inoltre essere inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di installazione del quadro considerato, ed è stato determinato in relazione alla corrente di cortocircuito presunta all'origine degli impianti, par. 3.4.1, considerata l'impedenza della linea di alimentazione dei quadri stessi.

Negli schemi dei quadri sono indicati i valori del potere di interruzione di targa del dispositivo; talora tale valore risulta inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del quadro stesso, in quanto, applicando il criterio della filiazione (protezione di backup), occorre fare riferimento al potere di interruzione "rinforzato" assunto dagli stessi dispositivi e riportato nelle tabelle del costruttore.

Occorre precisare che tale criterio è applicabile qualora si impieghino dispositivi di protezione contro sovracorrenti della medesima casa costruttrice, secondo quanto in merito indicato dalla stessa in catalogo.

La scelta delle protezioni è stata effettuata considerando anche gli opportuni criteri di selettività su cortocircuito.

9. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

9.1 Generalità

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, art. 413.1, e utilizzando componenti di classe II, norma CEI 64-8, art. 413.2.

9.2 Protezione tramite doppio isolamento.

I componenti, per i quali la protezione nei confronti dei contatti indiretti è realizzata tramite doppio isolamento, saranno:

- le condutture costituite da cavo N07V-K posato entro tubazioni in PVC, ovvero da cavi FROR 450/750V ed FG7(O)R 0,6/1 KV, CEI 64-8/4, art. 413.2.1.1;
- gli apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza;
- gli involucri degli apparecchi di comando installati a vista;
- gli involucri dei quadri elettrici di distribuzione in materiale plastico.

9.3 Protezione per interruzione automatica dell'alimentazione

Le linee di alimentazione dei circuiti terminali, in partenza dai quadri elettrici di distribuzione, verranno tutte protette con interruttori differenziali istantaneo, con corrente nominale pari a 30mA. Parimenti, le utenze terminali specifiche alimentate direttamente dal quadro generale saranno anch'esse protette con dispositivo differenziale istantaneo con corrente nominale pari a 30mA.

L'interruttore generale di impianto, installato entro il quadro di arrivo QA, sarà equipaggiato con uno sganciatore differenziale ritardato (tipo S), al fine di garantire la necessaria selettività all'impianto.

In base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente, considerando che il sistema di distribuzione è di tipo TT, si stabilisce il massimo valore di resistenza che l'impianto di terra dovrà assumere, nel rispetto della condizione:

$$R_T \leq \frac{50}{I_{dn}} = \frac{50}{1} = 50 \, \Omega \quad (\text{CEI 64-8/4, art. 413.1.4.2}).$$

Tale valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

10. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti sarà previsto, per tutti i componenti elettrici, almeno un grado di protezione IPXXB, come meglio descritto al par. 4. Poiché tutti i componenti avranno, in realtà, un grado di protezione almeno IP20, la condizione di protezione contro i contatti diretti risulta rispettata.

La protezione delle linee di alimentazione dei circuiti terminali con interruttore differenziale avente $I_{dn} = 30 \text{ mA}$, par. 6.3, costituisce, inoltre, una protezione aggiuntiva nei confronti dei contatti diretti, CEI 64-8/4, art. 412.5.1.

11. IMPIANTO DI TERRA

11.1 Protezione contro i contatti indiretti

L'impianto di terra è costituito da (ipotesi):

- dispersori: verranno installati n. 6 dispersori a picchetto in acciaio zincato, con sezione a croce di lunghezza 2 m.

In aggiunta ai dispersori verticali, è prevista una corda di rame nuda interrata a profondità minima 50 cm, sezione 50 mm², lungo il perimetro dell'edificio ed interconnessa al picchetto.

- nodo di terra: sarà costituito da una barra in rame, sezione 30x3 mm², installata in corrispondenza del quadro generale QG;

- conduttore di terra: impiegato per il collegamento del nodo di terra al dispersore, sarà costituito da una corda di rame nuda, sezione 50 mm², posata interrata;

- conduttori equipotenziali principali: per il collegamento a terra delle masse estranee, nella fattispecie le tubazioni metalliche dell'acqua, del gas e del riscaldamento, oltre che dei ferri del cemento armato. Il collegamento sarà realizzato in cavo N07V-K GV 1G6 mm²;

- conduttori di protezione: tutte le linee in partenza dai quadri di distribuzione e dal quadro generale saranno dotate di conduttore PE di sezione pari a quella del corrispondente conduttore di fase, in ottemperanza alla norma CEI 64-8, art. 543.1, tabella 54F.

Le barre di terra dei quadri di distribuzione saranno quindi collegate a quella del quadro generale, tramite conduttore di protezione costituito da un'anima del relativo cavo multipolare di alimentazione.

La barra di terra del quadro generale sarà quindi collegata al nodo di terra tramite conduttore di protezione in cavo N07V-K 1G16 mm².

PARTE SECONDA: IMPIANTI MECCANICI

1 PREMESSA

I dati di progetto e le modalità di esecuzione degli impianti sono conformi alle normative vigenti ed alle specifiche tecniche di settore.

1.1 IMPIANTI OGGETTO D'INTERVENTO

Relativamente agli impianti meccanici si prevedono:

- ✓ Impianto di riscaldamento invernale;
- ✓ Impianto idrico-sanitario dei servizi igienici.

1.2 AREA OGGETTO D'INTERVENTO

In relazione all'area oggetto di intervento si fa riferimento alle tavole di progetto denominate Tav/Imp..

2 RIFERIMENTI NORMATIVI ED INDIRIZZI TECNICI

2.1 CONFORMITÀ ALLA NORMATIVA PER GLI IMPIANTI MECCANICI

Le valutazioni generali relative all'intervento sono state fatte nel rispetto delle seguenti normative tecniche:

- ✓ Direttiva 2002/91/CE Rendimento energetico nell'edilizia.
- ✓ Direttiva 2006/32/CE Efficienza degli usi finali dell'energia e dei servizi energetici e recante abrogazione della Direttiva 93/76/CEE.
- ✓ UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.
- ✓ UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- ✓ UNI 10355 Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- ✓ UNI EN 832 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali.
- ✓ UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato.
- ✓ UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo.
- ✓ UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – Coefficienti di trasmissione termica lineica –Metodi semplificati e valori di riferimento.
- ✓ UNI TS 11300-I Prestazioni energetiche degli edifici – Parte I: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale UNI TS 11300-II Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di ACS.
- ✓ UNI 10339 Impianti aeraulici e fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- ✓ D.Lgs. n. 192/2005 Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- ✓ D.Lgs. n. 311/2006 Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 192/2005.
- ✓ D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del D.Lgs. 192/2005 concernente

l'attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

- ✓ D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 Norme per la sicurezza degli impianti.

3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e della legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla elevata manutenibilità, dall'economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici.

La distribuzione è rappresentata nelle tavole grafiche specifiche.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- ✓ semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- ✓ massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- ✓ frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- ✓ adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- ✓ sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo;
- ✓ comfort ambientale e risparmio energetico.

A livello nazionale con il DPR 59/2009 – *Regolamento di attuazione dell'art. 4, c. 1, lett. a) e b), del D.Lgs.192/2005, concernente l'attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia*, ha individuato con chiarezza obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica.

Relativamente all'utilizzo delle fonti rinnovabili per la generazione dell'energia termica si prevede l'installazione di collettori solari ad integrare la produzione di ACS.

3.1 IMPIANTO TERMICO

La produzione di energia termica per il riscaldamento verrà coperta da n. 1 centrale termica posta sul piano di copertura (1° stalcio funzionale) con la capacità di produrre ACS.

Relativamente ai terminali per la parte di distribuzione del calore si prevede l'impiego di ventilconvettori a mobiletto e/o radiatori; tale

soluzione rappresenta una valida soluzione per raggiungere le migliori condizioni di confort caratterizzate dai seguenti vantaggi:

- ✓ Elevata rapidità nel raggiungimento della temperatura operativa dell'ambiente;
- ✓ Possibile impiego, degli stessi terminali, per il raffrescamento estivo, data la presenza di Pompa di calore di tipo reversibile;
- ✓ Ulteriore controllo dell'umidità nella fase estiva;
- ✓ Controllo della temperatura nella fase invernale e risposte nel breve periodo in ambienti ad elevata coibentazione;
- ✓ Semplicità nella manutenzione.

La tipologia di sviluppo delle reti impiantistiche, del tipo a pavimento sia nella distribuzione principale che nei singoli ambienti, coordinata con la posizione dei quadri elettrici, e in rapporto alle esigenze architettoniche degli spazi, prevede da un lato la localizzazione degli impianti e dall'altro di soddisfare esigenze di tipo formale e architettonico.

3.1.1 DIMENSIONAMENTO DELLE APPARECCHIATURE TERMICHE

Nel seguito vengono specificati:

- 1) i dati di progetto assunti a base del calcolo;
- 2) la metodologia di calcolo adottata;

Le condizioni ambientali esterne ed interne di progetto considerate sono quelle riportate in conformità alla norma UNI TS 11300-I.

Tabella 1 - Condizioni ambientali esterne ed interne di progetto.

Stagione invernale / Stagione estiva

CONDIZIONI ESTERNE

Temperatura aria esterna 0°C / +32°C

Umidità relativa aria esterna 50% / 50%

CONDIZIONI INTERNE

Temperatura aria interna +20°C / +20°C

Umidità relativa aria interna 50% / 50%

L'approccio seguito è con parametri climatici rilevati dai gradi giorno (GG) medi della zona di riferimento e con utilizzi dell'utenza standardizzati.

Tale metodo si basa su alcune semplificazioni di base per il calcolo dei parametri termici e dei consumi energetici dell'edificio;

Le ipotesi sono:

- ✓ i Gradi Giorno (GG) della località sono riferiti ad un anno medio di riferimento;

- ✓ in base alla classificazione in zone climatiche in funzione dei GG del DPR 412/93, viene individuato un periodo annuale di esercizio dell'impianto termico e la durata giornaliera massima di attivazione [15 novembre – 31 marzo];
- ✓ in base alla categoria della destinazione d'uso, stabilita sempre dal DPR 412/93, viene fissata la temperatura interna di progetto in conformità alla UNI TS 11300-I, da considerarsi costante in tutti i locali, in tutte le ore della giornata e durante tutta la stagione di riscaldamento di cui sopra;
- ✓ i consumi dell'acqua calda sanitaria sono desunti da specifiche indicazioni della UNI TS 11300-II relative al consumo medio nazionale riferito ad utenze standard.

Relativamente al calcolo della dispersione termica per la ventilazione si sono adottati i valori più restrittivi richiesti tra la normativa nazionale e locale vigente tali da garantire la minima dispersione.

In merito alla realizzazione dell'impianto termico in questo primo stralcio è prevista la sola realizzazione delle predisposizioni impiantistiche.

4 IMPIANTI MECCANICI O A FLUIDO

L'impiantistica meccanica a servizio del presente intervento è costituita da:

Impianto di riscaldamento e generazione di calore che comprende:

- Impianto termico di riscaldamento che comprende la distribuzione con ventilconvettori e a radiatori in alluminio/acciaio, inclusa la regolazione;
- Impianto di produzione e adduzione acqua sanitaria calda e fredda e rete di scarico dai servizi igienici in progetto.

Per entrambe le tipologie impiantistiche la distribuzione viene realizzata come di seguito indicato:

- l'alimentazione delle utenze idriche e termiche è realizzata mediante passaggio a pavimento nei corridoi, con successiva alzata/calata a parete in corrispondenza dei collettori complanari e successiva distribuzione a pavimento alle utenze e ai terminali.
- I tubi per il riscaldamento e la distribuzione ACS sono in multistrato opportunamente coibentato.
- tutte le tubazioni percorse da acqua calda e fredda verranno coibentate con materiali di classe 1 e dovranno essere in accordo

con le normative vigenti ed in particolare negli spessori con la L. n. 10 del 09/01/1991.

4.1 IMPIANTO IDRICO

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'impianto idrico sanitario si è utilizzata la seguente procedura:

1. si è individuata la portata di ogni singolo servizio sommando la portata minima assegnata ai singoli apparecchi;
2. sommando il numero dei servizi igienici si è individuata la portata idrica totale del complesso;
3. attraverso le curve caratteristiche si è individuato il fattore di contemporaneità di utilizzo da cui si è desunta la portata totale massima di funzionamento.

4.1.1 IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Il fabbisogno d'acqua calda sanitaria per i servizi igienici dell'intero complesso è stato stimato utilizzando le indicazioni progettuali specificate nel Prosp. 13 della norma UNI TS 11300-II:2008.

L'impianto, dimensionato con la portata di punta prevista in 1 h, richiede pertanto una potenza termica pari a 4 kW.

4.1.2 IMPIANTO DI ADDUZIONE IDRICA E SCARICHI

Si prevede la realizzazione della rete di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria con tubazioni in multistrato che alimenta tutti i sanitari dei servizi igienici con circuito di ricircolo.

Tutte le tubazioni sono isolate termicamente in accordo a quanto prescritto dalla L. n. 10 del 10 gennaio 1991, e ss. mm.

Dai servizi igienici parte la rete di scarico per la raccolta e il convogliamento delle acque nere alla rete cittadina fognaria.

Tali reti sono realizzate con tubazioni in PVC e/o similari.

Data, Dicembre 2016

Il Progettista
(Arch. Francesco Lamonaca)
