

## COMUNE DI CASELLA - GENOVA

### PROGETTO ESECUTIVO PER LA RISTRUTTURAZIONE DELL'OFFICINA DEPOSITO DI CASELLA

COMMITTENTE	AMT Genova Via Montaldo n° 2 16137 Genova	tel. 010 5582414 fax 010 5582909
PROGETTO ARCHITETTONICO	Arch. Giorgio Tenti Piazza S. Agostino 15 52100 Arezzo	e-mail g_tenti@libero.it tel. e fax 0575 324157
	Arch. Mario Maschi Piazza S. Agostino 15 52100 Arezzo	e-mail maschimario@libero.it tel. e fax 0575 324157
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI	TSI Studio Associato - Ing. Michele Bittoni Via Margaritone 9 52100 Arezzo	e-mail michele.bittoni@studiotsti.it tel. 0575 350325 fax 0575 296014
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI	TSI Studio Associato - P.I. Federico Ugolini Via Margaritone 9 52100 Arezzo	e-mail federico.ugolini@studiotsti.it tel. 0575 350325 fax 0575 296014
CONSULENZA STRUTTURE	Ing. Alessandro Ghezzi Piazza S. Agostino 15 52100 Arezzo	

### IMPIANTO ELETTRICO - RELAZIONE GENERALE STATO DI PROGETTO

FILE	PROGETTO N°	DATA	SCALA
		Giugno 2018	1:50

Agg. 1		Agg. 5		TAVOLA N°
2		6		
3		7		
4		8		



## INDICE

1. INTRODUZIONE .....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	2
3. CONDIZIONI DI PROGETTO.....	4
3.1 ALIMENTAZIONE ELETTRICA .....	4
3.2 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI.....	4
4. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	4
4.1 QUADRI ELETTRICI .....	5
4.2 CANALETTE E TUBAZIONI.....	5
4.3 CONDUTTURE ELETTRICHE .....	6
4.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	6
4.5 PUNTI PRESA.....	7
4.6 IMPIANTI SPECIALI .....	7
4.7 TIPOLOGIE APPARECCHIATURE .....	8
4.8 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI.....	8
4.9 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI .....	8
4.10 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI .....	8
4.11 IMPIANTO DI TERRA .....	8

## **1. INTRODUZIONE**

La presente relazione ha per oggetto lo studio progettuale in fase esecutiva per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento, dell'impianto elettrico, dell'impianto dell'aria compressa e dell'impianto idrico e di scarico a servizio del deposito ferroviario sito in Loc. Casella (GE) di proprietà della società AMT Genova.

I locali oggetto di intervento sono destinati alla rimessa dei vagoni ferroviari fuori dagli orari di servizio e per l'esecuzione di piccole opere di manutenzione.

Il progetto è stato redatto in ottemperanza alla normativa vigente in materia, adottando soluzioni che assicurino affidabilità, flessibilità e contenimento dei costi di esercizio.

L'edificio è già dotato di impianto di illuminazione generale sia ordinaria che di emergenza e relativi punti presa FM. L'impianto elettrico e di terra che verrà realizzato si configurerà come manutenzione straordinaria con ampliamento dell'impianto elettrico esistente. Gli interventi prevederanno l'installazione di impianto di illuminazione di emergenza nel magazzino, illuminazione ordinaria e di emergenza fossa di lavorazione realizzata tramite plafoniere a LED alimentate a 24V tramite alimentatore di emergenza esterno, installazione di nuovi punti presa F.M. composti da gruppi prese CEE interbloccate, installazione di nuovo impianto di riscaldamento con unità interne ed esterna, nuovi attuatori per motorizzazione finestre, il tutto alimentato da una nuova porzione di quadro elettrico. Tali interventi provocheranno un aumento di potenza elettrica assorbita, pertanto sarà necessario il rifacimento della linea elettrica di alimentazione ed il relativo interruttore generale attività di protezione installato a valle del contatore di Energia Elettrica.

La distribuzione dell'impianto sarà realizzata tramite tubazioni termoplastiche installate a vista derivate dalla canaletta metallica esistente recuperata.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

L'impianto elettrico e di terra è stato progettato sulla base della normativa vigente in materia, fra cui si evidenziano i principali riferimenti legislativi. Tale elenco non si ritiene esaustivo ma puramente indicativo. Tale elenco va inoltre ampliato per quanto concerne tutte le integrazioni e modificazioni delle disposizioni legislative citate e non.

Nell'esecuzione del progetto si è tenuto conto di tutta la normativa vigente in materia, con particolare riguardo a:

- D.Lg 9 Aprile 2008 n.1 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- L 791/77, "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- L 186/68, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- DM 37/08, "Norme per la sicurezza degli impianti".

- DM 20/2/92, “Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell’impianto alla regola dell’arte di cui all’art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, recante norme per la sicurezza degli impianti”.
- DM 11/6/92, “Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnicoprofessionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti”.
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1. Oggetto, scopo e principi fondamentali”.
- CEI 64-8/2, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2. Definizioni”.
- CEI 64-8/3, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3. Caratteristiche generali”.
- CEI 64-8/4, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4. Prescrizioni per la sicurezza”.
- CEI 64-8/5, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5. Scelta ed installazione dei componenti elettrici”.
- CEI 64-8/6, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6. Verifiche”.
- CEI 64-8/7, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7. Ambienti ed applicazioni particolari”.
- CEI 17-13/1, “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1. Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.
- CEI 17-13/3, “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3. Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)”.
- CEI 17-13/4, “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4. Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)”.
- CEI 17-43, “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”.
- CEI 23-51, “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”.
- CEI 23-22, “Canalette portacavi di materiale plastico per quadri elettrici”.
- CEI 17-7, “Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi”.
- CEI 17-52, “Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito di apparecchiature assiemate non di serie (ANS)”.
- CEI 17-62, “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7. Apparecchiature ausiliarie. Sezione 2. Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame”.
- CEI 70-1, “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”.

### 3. CONDIZIONI DI PROGETTO

In questo paragrafo vengono riportati i principali input che sono stati presi a base del dimensionamento per la progettazione esecutiva e quindi la scelta dei vari dispositivi costituenti l'impianto. L'impianto elettrico è stato progettato secondo norme CEI e la normativa in vigore, con ottimizzazione in base alle necessità ed alle attività svolte all'interno di ogni locale.

Nel seguito sono esposte le scelte progettuali adottate per ogni locale.

#### 3.1 ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione elettrica è fornita in Bassa Tensione dal distributore locale E-Distribuzione tramite punto di fornitura esistente. Il contatore è posto all'interno di apposita cassetta da esterno chiusa con sportello, in posizione protetta e facilmente accessibile nel resede esterno dell'attività. In adiacenza al contatore ENEL, è presente il Quadro Contatori composto da apposita cassetta da esterno chiusa a chiave con sportello, da cui viene alimentato il nuovo Quadro Ampliamento Generale.

Condizioni di progetto:

- Potenza contrattuale ENEL: 80kW
- Tensione di alimentazione: 400/230V trifase con neutro
- Alimentazione di emergenza: non presente

#### 3.2 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Rispetto al collegamento a terra del neutro e delle masse l'impianto si classifica come sistema TT dove il neutro è collegato direttamente a terra in cabina del distributore, mentre le masse vengono collegate all'impianto di terra locale, del tutto indipendente da quello dove è collegato il neutro.

L'impianto è classificabile come "Sistema di categoria I a tensione nominale inferiore a 1.000V in c.a. E a 1.500V in c.c.".

I locali, oggetto di manutenzione, viste le loro destinazioni d'uso, sono classificabili come locali ordinari, ad eccezione della fossa di manutenzione vagoni.

La fossa infatti, vista la sua conformazione viene considerata come un "Luogo conduttore ristretto" classificabile, per la sua peculiarità, come ambiente a "*maggior rischio elettrico*" pertanto si applicano le prescrizioni secondo Norma CEI 64-8/7 Sezione 706.

### 4. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione di un impianto elettrico, in ampliamento a quello esistente. Nello specifico, gli interventi consisteranno in:

- installazione nuova porzione di quadro elettrico generale con relativo rifacimento di linea elettrica di alimentazione generale ed interruttore generale attività;
- installazione di illuminazione di emergenza, a servizio del deposito, ad integrazione di quanto esistente;

- illuminazione ordinaria e di emergenza, a servizio della fossa per manutenzione carrozze, realizzata tramite plafoniere a LED alimentate a 24V tramite alimentatore di emergenza esterno;
- installazione di nuovi punti presa F.M. a servizio del deposito; composti da gruppi prese CEE interbloccate;
- installazione di nuovo impianto di riscaldamento con unità interne ed esterna, con annessa tettoia esterna per l'alloggio delle macchine esterne;
- installazione di nuovi attuatori per motorizzazione finestre;
- installazione di impianto di trasmissione dati tramite ripetitori wi-fi.

La distribuzione dell'impianto sarà realizzata tramite tubazioni termoplastiche installate a vista derivate dalla canaletta metallica esistente recuperata.

#### **4.1 QUADRI ELETTRICI**

Per l'alimentazione delle nuove apparecchiature verrà installato un nuovo quadro elettrico denominato "Quadro Ampliamento Generale" installato accanto al "Quadro Elettrico Generale esistente".

Da questo nuovo quadro verrà rialimentato il "Quadro Elettrico Generale" esistente e le nuove utenze, tutte protette con appositi interruttori automatici.

Visto l'importante aumento di potenza assorbita dall'impianto, sarà sostituito l'interruttore generale attività posto sul "Quadro Contatori" esistente, posizionato accanto al punto di fornitura nel resede esterno, con un interruttore automatico magnetotermico differenziale regolabile 4Px250A.

Con il potenziamento dell'interruttore generale attività, sarà necessario sostituire anche la linea elettrica di alimentazione del nuovo "Quadro Generale Ampliamento" con linea in cavo FG16R16 3x120+1x70.

Verrà inoltre installato un nuovo "Quadro Fossa", dedicato alle utenze previste nella fossa di manutenzione carrozze e un "Quadro CDZ Clima Tettoia" per le utenze poste sotto la tettoia esterna. Questo nuovi quadri verranno tutti alimentati dal "Quadro Generale Ampliamento" tramite linea elettrica dedicata ed interruttori magnetotermici differenziali.

Il nuovo "Quadro Generale Ampliamento", oltre che contenere le apparecchiature di comando e protezione dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti, sarà dotato di apparecchi in grado di rilevare, monitorare e registrare i consumi di energia elettrica in modo che comunque si possano valutare nel seguito interventi di risparmio energetico. Tale accorgimento è in linea con gli obblighi previsti per le aziende di Audit Energetico con cadenza periodica. (Dlgs. 102/2014).

I quadri elettrici saranno tutti del tipo a cassetta installata a parete da esterno in materiale metallico chiusi con sportello IP55 minimo.

#### **4.2 CANALETTE E TUBAZIONI**

La distribuzione della nuova porzione di impianto elettrico sarà realizzata principalmente a vista tramite tubazioni in acciaio derivate dalla canaletta metallica esistente. Per l'alimentazione delle utenze nella fossa saranno previsti dei corrugati interrati a pavimento con distribuzione sottraccia. La nuova linea di alimentazione del "quadro generale ampliamento" sarà posata all'interno di

corrugato in PVC serie pesante con appositi pozzetti rompitratta ogni 30 metri circa. I pozzetti saranno del tipo in CLS con chiusino in ghisa carrabile.

### **4.3 CONDOTTURE ELETTRICHE**

I cavi e le conduttore elettriche saranno per la quasi totalità installati entro tubazioni corrugate in PVC a vista o sottopavimento e/o in canalette metalliche esistenti.

I cavi saranno del tipo FG16(O)R16, opportunamente protetti dalle azioni meccaniche tramite l'installazione all'interno di tubazioni, canalette e corrugati sottotraccia. Nella stessa tubazione non saranno presenti cavi di segnale e cavi energia, salvo che nella canaletta metallica dorsale provvista di setto separatore.

#### **FG16OR16**

- tensione nominale: 600/1000 V;
- conduttore: corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto;
- isolante: gomma HEPR ad alto modulo di qualità R16;
- guaina: PVC speciale di qualità r16, colore grigio;
- temperatura funzionamento: 90°C
- non propaganti l'incendio;
- a bassa emissione di gas tossici e corrosivi
- conformi al nuovo regolamento UE 305/11 CPR

La colorazioni dei cavi elettrici deve essere in accordo con quanto prescritto dalla normativa vigente, in particolare::

- Marrone – Conduttore di fase
- Nero – Conduttore di fase
- Rosso – Conduttore di fase
- Blu chiaro – Conduttore di neutro
- Giallo/Verde – Conduttore di protezione (PE)

Le sezioni minime dei conduttori saranno 1,5 mm<sup>2</sup> per uso generale e 0,5 mm<sup>2</sup> per comando e segnalazione.

### **4.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Nel magazzino, verranno installate nuove lampade di emergenza ad integrazione di quanto già presenti in modo tale da garantire un illuminazione adeguata e distribuita sui vari percorsi di esodo.

I corpi illuminanti saranno del tipo autoalimentate con funzione autotest a plafone con corpo in materiale termoplastico stagno IP65 equipaggiate con 4 lampade alogene ed etica orientabile intercambiabile per grandi altezze. Le lampade saranno installate a soffitto a 6,0mt circa staffate sulle travi della struttura di copertura.

Verà realizzata una nuova uscita di emergenza nel magazzino, sopra la quale, sia nel lato interno che nel lato esterno, saranno installate plafoniere di emergenza del tipo a LED autoalimentate con funzione autotest.

Sotto la nuova tettoia tecnologica, realizzata nel resede esterno, dove troveranno posto il compressore, l'essiccatore e l'unità esterna clima, verrà installata una plafoniera stagna da esterno IP65 a LED che garantirà un'adeguata illuminazione in caso di manutenzione.

Verrà realizzata anche l'illuminazione a servizio della fossa per la manutenzione dei vagoni, mancante fino ad oggi.

Trattandosi di un luogo a "*maggior rischio elettrico*", identificato come "Luogo conduttore ristretto" secondo la norma CEI 64-8, si è deciso di alimentare tutti gli apparecchi di illuminazione interni tramite un circuito SELV a 24V in Corrente Continua. L'alimentazione viene garantita tramite un alimentatore posto all'interno del Quadro Fossa.

I corpi illuminanti saranno del tipo a plafone a LED da 12W con corpo in acciaio zincato stagni IP66 adatti per impieghi gravosi installati a parete.

Tutte le lampade di emergenza saranno provviste di batterie NiCd con autonomia 1h e ricarica 12h, del tipo autotest e inverter.

L'illuminazione ordinaria e di emergenza saranno in grado di garantire i valori minimi richiesti dalla normativa vigente.

#### **4.5 PUNTI PRESA**

Nel magazzino sono presenti alcuni punti presa, insufficienti per lo svolgimento normale delle opere di lavorazione. Verranno quindi implementati i punti presa presenti nel magazzino tramite l'installazione di 5 blocchi prese alimentati da una nuova linea elettrica con apposito interruttore generale di protezione derivato dal nuovo Quadro Generale Ampliamento.

I blocchi prese saranno composti da prese CEE installate a vista a parete per impieghi gravosi IP66 minimo equipaggiate con interruttore magnetotermico di protezione. I blocchi presa prevederanno ognuno una presa 3P+N+T 32°, una presa 3P+N+T 16°, una presa P+N+T 16° e una presa con trasformatore di isolamento 230/24V P+N.

I due gruppi prese nei pressi della fossa di manutenzione, saranno equipaggiate con un apposito avvolgicavo automatico estendibile fino a 20mt con terminazione a spina CEE interbloccata.

#### **4.6 IMPIANTI SPECIALI**

Sarà inoltre prevista la realizzazione di una rete dati costituita da un armadio rack installato in prossimità del Quadro Generale Ampliamento e da 5 punti di accesso wireless per eventuali compilazione telematica di schede di manutenzione, la tele-assistenza e la tele-manutenzione. I ripetitori di rete Wi-Fi, installati a parete e alimentati tramite presa 10/16A derivata da linea e interruttore dedicati dal Quadro Generale Ampliamento, garantiscono la copertura di segnale su tutto il magazzino.

La linea dati sarà passata in apposite condutture separate dalle linee energia.



#### **4.7 TIPOLOGIE APPARECCHIATURE**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati saranno adatti all'ambiente di installazione e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante il loro normale esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano, a marchio IMQ e certificati CE.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare i relativi dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando simbologia del CEI e la lingua italiana.

#### **4.8 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI**

Le sezioni delle condutture elettriche saranno coordinate con la corrente di intervento delle protezioni. Sarà prevista per tutte le condutture la protezione sia dai sovraccarichi che dai cortocircuiti. Saranno utilizzati, per la protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, interruttori magnetotermici di adeguato amperaggio, coordinati con le sezioni e le lunghezze delle linee elettriche protette. Il potere di interruzione degli interruttori sarà non inferiore a 6 kA.

#### **4.9 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI**

La protezione dai contatti diretti verrà realizzata tramite isolamento e segregazione delle parti attive.

#### **4.10 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

La protezione dai contatti indiretti verrà realizzata tramite l'interruzione automatica del circuito o apparecchiature a doppio isolamento. Il valore della resistenza di terra sarà coordinato con la corrente di intervento delle protezioni. Saranno installati, quale protezione su tutte le condutture, relè differenziali da 500mA a 30 mA per cui il valore massimo della resistenza di terra dovrà essere uguale o inferiore a  $50V/0,5mA = 100 \text{ Ohm}$ .

#### **4.11 IMPIANTO DI TERRA**

Anche se l'impianto di terra esistente non è oggetto di intervento, prima di effettuare il collegamento tra il nodo di terra esistente e il nuovo impianto, l'installatore dovrà verificare la continuità del conduttore di protezione esistente e il valore della resistenza di terra, che dovrà risultare tassativamente minore a 100 Ohm.

Arezzo 25/06/2018

Il progettista  
P.I. Federico Ugolini

