



UNIONE EUROPEA

PROGRAMMA OPERATIVO F.E.S.R. 2007 – 20103



REGIONE PUGLIA

**PROGRAMMA STRALCIO DI INTERVENTI DI AREA VASTA
- CAPITANATA 2020 -**
Delibera Giunta Regionale n. 2684 del 28.12.2009

**RELAZIONE
DESCRITTIVA**

soggetto attuatore:

COMUNE DI FOGGIA

ALL.:

PROGRAMMA EDILIZIO:
NODO DI SCAMBIO INTERMODALE FOGGIA STAZIONE
ELABORATO:
RELAZIONE DESCRITTIVA

SCALE:

PRATICA EDILIZIA:	DATA: <i>GIUGNO 2010</i>	AGGIORNAMENTI:
		UFFICIO TECNICO DIRIGENTE SERVIZI URBANISTICA, PIANIFICAZIONE E GOVERNANCE, AMBIENTE – PROJECT MANGARE DI AREA VASTA COORDINAMENTO PROGETTUALE ING. F. PAOLO AFFATATO

1 Inquadramento dell'intervento stralcio

L'Amministrazione Comunale di Foggia, nell'ambito del Piano Strategico di Area Vasta "Capitanata 2020 - Innovare e Connettere", del connesso Piano Urbano della Mobilità di Area Vasta (Deliberazione Giunta Regionale del 4 luglio 2007, n. 1072 "Linee Guida per la pianificazione strategica territoriale di Area Vasta"), coerentemente al Piano attuativo 2009-2013 del Piano Regionale dei Trasporti, nonché al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ha contribuito alla redazione di una progettualità integrata, denominata sinteticamente "Progetto Pilota Innovativo Treno-Tram". Il progetto di Treno-Tram prevede, a regime, la trasformazione in tranvia delle tratte "urbane" delle linee ferroviarie Manfredonia-Foggia e Lucera-Foggia, sulle quali possa transitare un veicolo bimodale (detto appunto Treno-Tram), abilitato alla circolazione anche su rete ferroviaria.

Nell'ambito di tale progetto integrato sono stati individuati una serie di interventi che possono essere anticipati in una prima fase attuativa, in quanto garantiscono la piena funzionalità anche in presenza di esercizio ferroviario convenzionale.

Tali interventi anticipatori riguardano innanzitutto il potenziamento delle funzionalità di interscambio modale al nodo di Foggia, tramite la realizzazione di un nuovo "Terminal Intermodale", cui si aggiungono il potenziamento della fermata esistente di Siponto e la realizzazione di una nuova fermata denominata "Manfredonia Ovest", entrambe sulla linea ferroviaria Foggia-Manfredonia nel territorio del comune di Manfredonia (in adiacenza al P.L. di viale degli Eucalipti), con l'obiettivo di migliorare l'accessibilità multimodale ai servizi ferroviari.

Tale progettualità, dichiarata ammissibile dalla Regione Puglia con Deliberazione di Giunta Regionale del 28 dicembre 2009, n. 2684 "Programmi Stralcio Interventi di Area Vasta", è a valersi sulla Linea di intervento 5.2 del P.O. FESR Puglia 2007-2013.

Il nodo intermodale di Foggia Stazione è uno dei terminal intermodali previsti dal Piano Attuativo del Piano Regionale dei Trasporti della Regione Puglia sulla rete regionale. L'obiettivo primario è quello di realizzare infrastrutture a servizio dei passeggeri concepite in modo da razionalizzare e rendere altamente efficienti i movimenti connessi all'interscambio tra differenti modalità di trasporto.

Il terminal Foggia stazione costituisce un intervento che, per la sua completezza, complessità e grado di maturità, può essere considerato prototipale in vista delle future ulteriori realizzazioni sul territorio regionale. Esso è destinato a servire tutte le principali tipologie di interscambio modale: ferro-ferro, fer-

ro-gomma, gomma-gomma, sia a livello extraurbano che di interscambio tra ambito extraurbano e ambito urbano.

Il progetto prevede di integrare in un'unica piattaforma intermodale un terminal per i bus urbani, un terminal per i bus extraurbani, un raccordo per l'attestamento dei treni della linea Lucera-Foggia, spazi per il car-sharing e il bike-sharing/deposito biciclette. L'intervento consentirà di migliorare notevolmente l'efficienza dell'interscambio nella stazione di Foggia che, allo stato attuale, avviene sull'antistante piazza Vittorio Veneto senza alcuna infrastruttura di supporto.

Particolare attenzione è stata riservata all'attestamento della linea Lucera-Foggia che viene inglobata nell'autostazione, secondo un approccio progettuale che si vorrebbe estendere progressivamente ad altre realtà del territorio regionale. Su tratte relativamente brevi infatti, oltre ai tempi di viaggio, è indispensabile garantire integrazione tariffaria e ottimizzazione dell'interscambio per rendere competitivo il trasporto collettivo rispetto all'auto privata.

Nel caso della Lucera-Foggia, attraverso l'accordo tra il gestore dei servizi ferroviari e l'azienda di trasporto pubblico urbano, sono state realizzate di fatto le condizioni di integrazione tariffaria; il presente intervento completa il quadro intervenendo sull'ottimizzazione dell'interscambio attraverso un'adeguata progettazione degli spazi e delle funzioni.

2 Descrizione dell'intervento stralcio

2.1 Localizzazione e caratteristiche generali dell'intervento

L'intervento interessa l'area attualmente occupata dallo scalo merci di Foggia, dichiarato non più funzionale e in via di dismissione da parte di Rete Ferroviaria Italiana, situato ad ovest di Piazza Vittorio Veneto.



Figura 1. Area oggetto di intervento

Gli elementi principali del Terminal Intermodale sono:

- un parcheggio di interscambio per la mobilità sostenibile comprendente 12 stalli per auto elettriche, 12 stalli per veicoli del car sharing, circa 30 posti scooter e circa 50 posti per biciclette;

- un'area di sosta attrezzata per l'interscambio ferro-gomma e gomma-gomma che comprende 4 stalli per mezzi extraurbani da 15m o linee nazionali, 14 stalli per bus extraurbani e 8 stalli per bus urbani da 12m;
- un fabbricato dedicato ad accogliere l'autostazione (sale e aree d'attesa, biglietteria e punto informazioni, servizi igienici) e i servizi connessi (bar caffetteria, locali di servizio, ecc.) dotata di due banchine una delle quali specializzata per l'attestamento dei servizi ferroviari e l'altra per i servizi automobilistici;
- un nuovo raccordo per l'attestamento dei servizi ferroviari da/per Lucera totalmente integrato con l'autostazione dei bus urbani ed extraurbani;

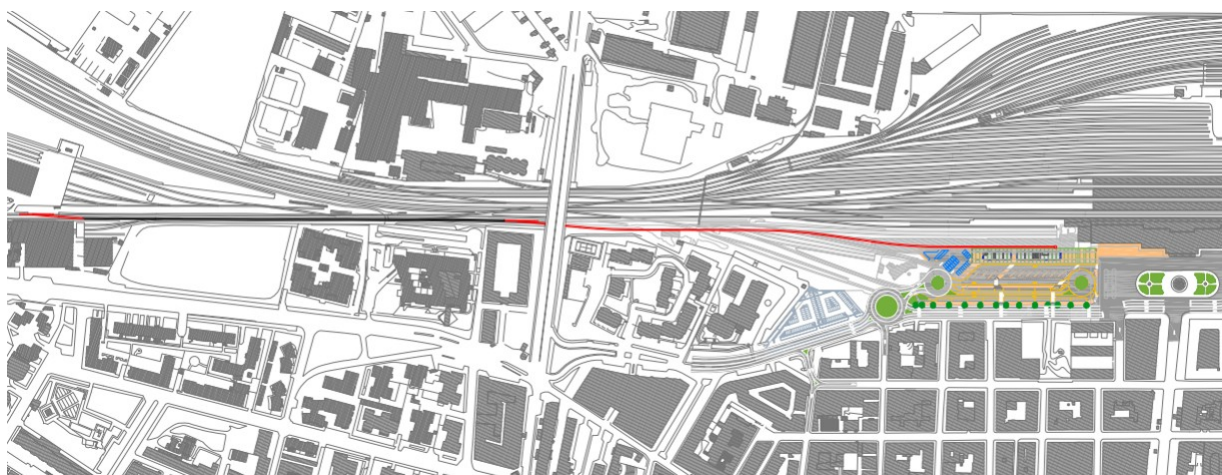


Figura 2. Inquadramento dell'intervento

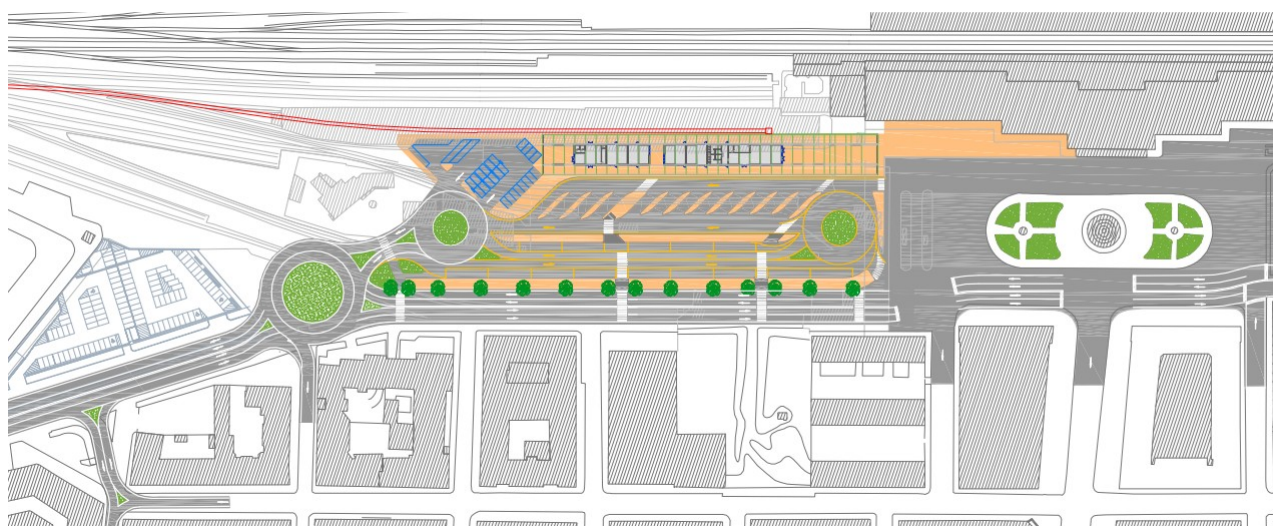


Figura 3. Planimetria Generale del Terminal

Tutti gli elementi del terminal vengono raccordati tra loro e verso l'esterno da percorsi pedonali razionali e leggibili organizzati in modo da massimizzare la sicurezza dei movimenti auto veicolari e ciclopedonali. Anche gli accessi carrabili sono organizzati in modo da specializzare i varchi e ottimizzare le manovre dei bus.

2.2 Accessi al Terminal e raccordo con la viabilità principale

Il terminal è accessibile sia da viale Manfredi che da Piazza Vittorio Veneto. L'accesso da viale Manfredi, che rappresenta anche l'unica via d'uscita dal terminal, è servito da una rotatoria di 44 metri di diametro esterno e consente di evitare il transito internamente alla città di tutti gli autobus extraurbani provenienti da viale Manfredonia e da via De Liguori. Lato piazza Vittorio Veneto sono previsti due varchi, uno in corrispondenza dell'angolo interno della piazza che consente il solo ingresso nel terminal sia ai bus urbani sia ai bus extraurbani provenienti da via Sabotino, l'altro in corrispondenza dell'angolo della piazza con via Manfredi che potrà essere utilizzato in sostituzione del precedente per l'ingresso nel terminal in caso di pedonalizzazione parziale della piazza a seguito dell'eliminazione della sosta dei bus.

La viabilità interna al terminal è organizzata in modo da massimizzare la specializzazione delle aree di sosta e delle relative manovre di ingresso/uscita.

Tutto il sistema della viabilità di servizio è imperniato su due rotatorie gemelle da 31 metri di diametro esterno che consentono lo smistamento dei bus verso le rispettive aree di fermata.

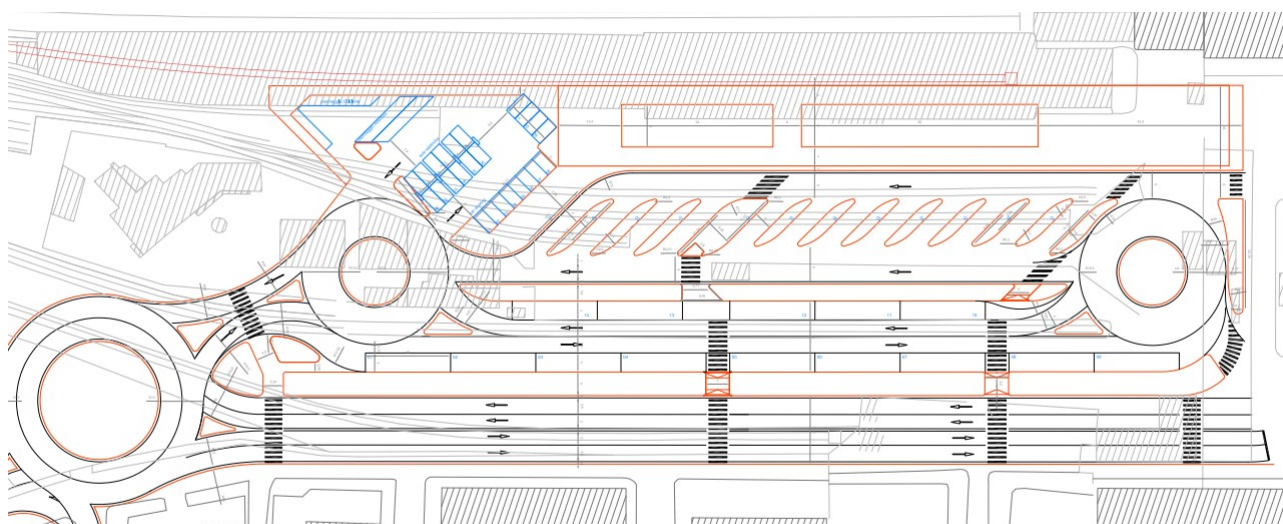


Figura 4. Planimetria opere stradali

All'interno del Terminal è stata prevista una sostanziale specializzazione delle aree di fermata in modo da rendere estremamente leggibile l'organizzazione dell'interscambio e da razionalizzare i relativi movimenti pedonali interni.

Per i bus extraurbani delle linee provinciali sono previsti 14 stalli in linea dislocati sui due lati della relativa strada di servizio a doppio senso. Ciò consente di servire in maniera immediata sia i bus provenienti o in partenza verso est che verso ovest ovvero di specializzare i due marciapiedi per gli arrivi e le partenze. Gli stalli di fermata hanno dimensioni 18x4 metri in modo da agevolare le manovre di ingresso/uscita e il carico/scarico di eventuali bagagli dai portelloni posti sul lato sinistro dei mezzi senza recare intralcio alla circolazione sulla viabilità di servizio.

L'area di sosta dei bus urbani, posta in fregio al fabbricato dell'autostazione, è organizzata con 8 stalli passanti da 12 metri di lunghezza utile inclinati a 45° e serviti in testata da due corsie monodirezionali una di accesso e l'altra di uscita. In successione rispetto agli 8 stalli riservati al servizio di trasporto urbano sono stati previsti 4 stalli da 18 metri di lunghezza utile destinati a servire i bus delle linee nazionali e a garantire una riserva di capacità nelle ore di punta anche per il servizio urbano (le linee nazionali hanno orari sfalsati rispetto alle fasce di punta del servizio urbano).

In nessun caso sono previsti spazi destinati alla sosta inoperosa prolungata all'interno del terminal.

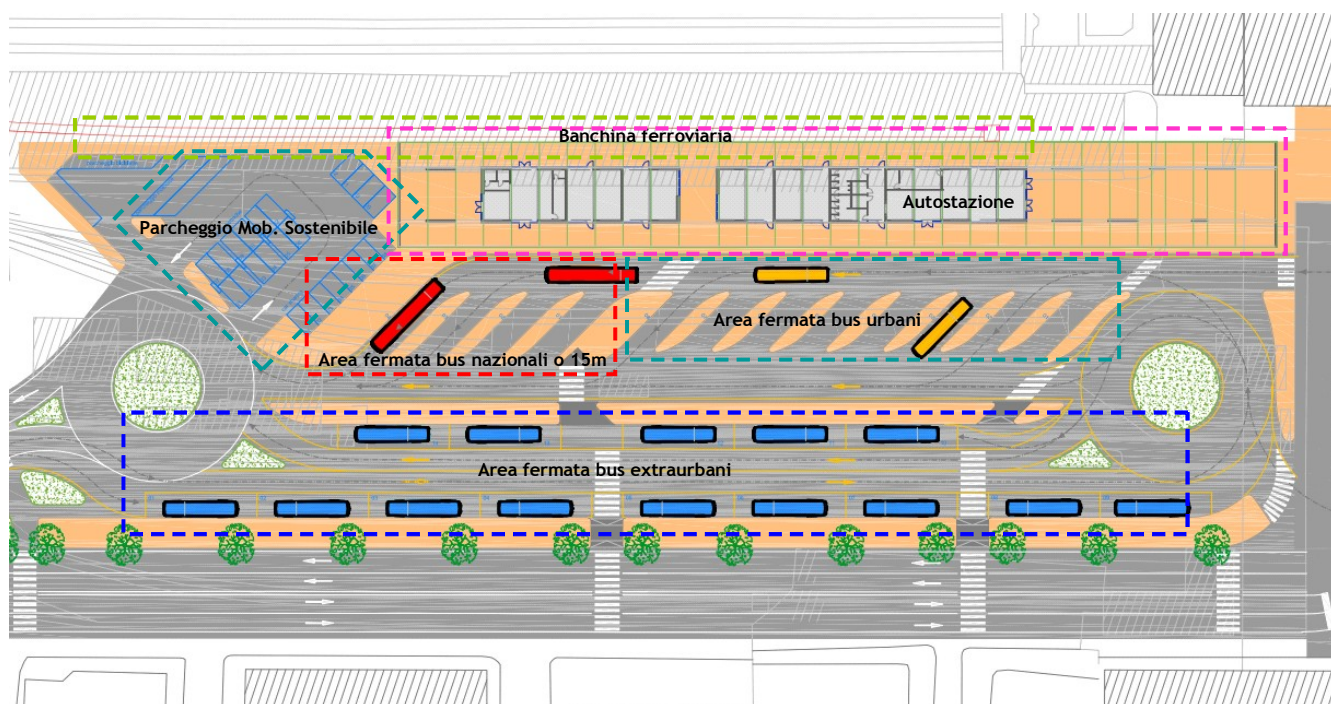


Figura 5. Planimetria Terminal Intermodale e Aree di Fermata

Le diverse aree di sosta sono perimetrate da banchine salvagente (a +15 sul piano stradale), tra loro collegate da 3 percorsi pedonali ortogonali alla viabilità e relativi attraversamenti che interconnettono l'edificio a sud di viale Manfredi con l'autostazione. Di fatto, anche se i collegamenti pedonali dal fronte urbano sono protetti e agevolati su tutti e tre i percorsi, è prevedibile che quello posto più a est (lungo piazza Vittorio Veneto) sarà prevalentemente utilizzato di pedoni diretti al fascio ferroviario o, in prospettiva tranviario, mentre gli altri due saranno impiegati indifferentemente da chi parte con mezzi su gomma o su ferro.

Al fine di tutelare le esigenze dei soggetti a ridotta capacità motoria, la corsia di immissione a servizio degli stalli disposti a 45° sul fronte sud del fabbricato dell'autostazione e parte della rotatoria di servizio sono rialzate rispetto al circostante piano stradale in modo da garantire un accesso a raso alle isole salvagente di fermata (campitura in colore grigio chiaro nella successiva fig.6).

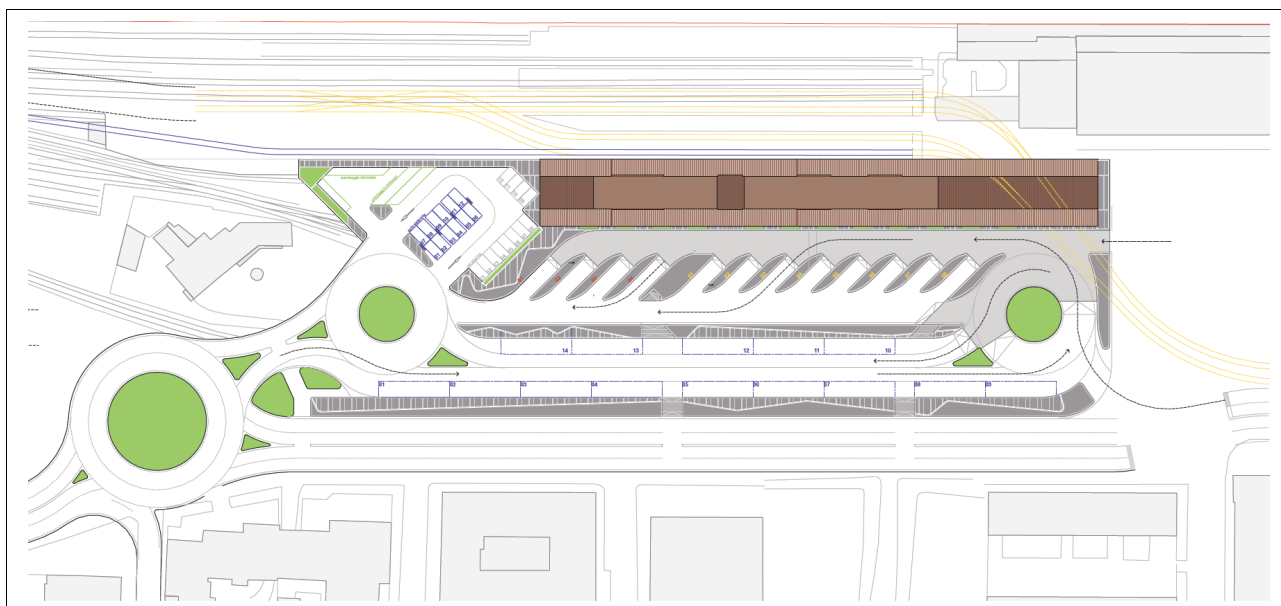


Figura 6 Layout architettonico Terminal Intermodale

Sul fronte opposto del fabbricato dell'autostazione rispetto all'area di fermata dei bus urbani è previsto l'attestamento dei servizi ferroviari della Foggia-Lucera su un binario totalmente integrato nell'autostazione. Questa nuova collocazione consentirà di realizzare quella percezione di continuità fisica tra Treno e Bus indispensabile a rendere competitivo il servizio intermodale Treno+Bus urbano.

2.3 Autostazione e arredo

Il fabbricato dell'autostazione si colloca in una fascia compresa tra l'area di fermata dei bus urbani e la banchina ferroviaria. Sotto un'ampia copertura che si estende per l'intera lunghezza del Terminal Intermodale, è stato previsto un edificio ad un solo livello che comprende diversi moduli funzionali intervallati da ampi spazi per il transito dei passeggeri agevolando la permeabilità pedonale e in particolare il transito tra la banchina ferroviaria e le aree di fermata dei mezzi su gomma. Il fabbricato ospiterà, nei due moduli, diverse funzioni:

- sala e spazi comuni d'attesa;
- biglietteria e punto informazioni;
- bar caffetteria;
- servizi igienici;
- locali di servizio riservati agli operatori del trasporto pubblico;
- locali tecnici (ACC).

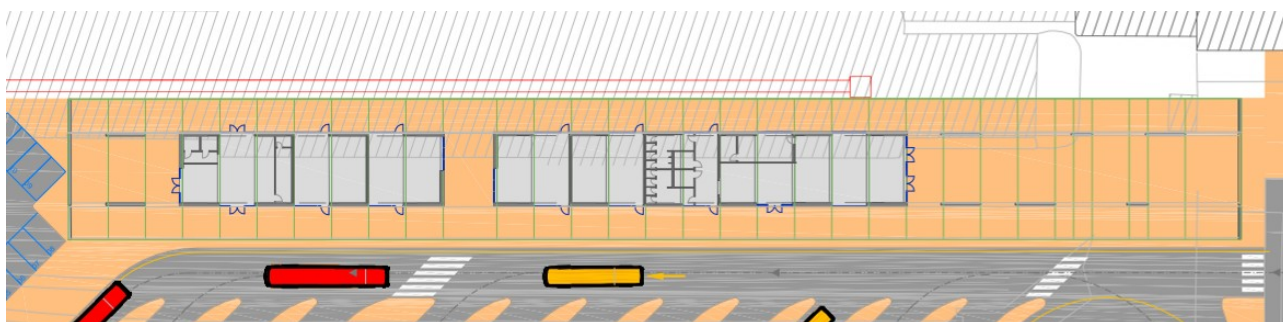


Figura 7. Dettaglio dell'autostazione (Sezione Piano Terra)

Sul lato destro, oltre a garantire una continuità del percorso pedonale verso il primo binario di stazione, la copertura è predisposta per ospitare i binari della futura penetrazione tranviaria urbana verso piazza Cavour.

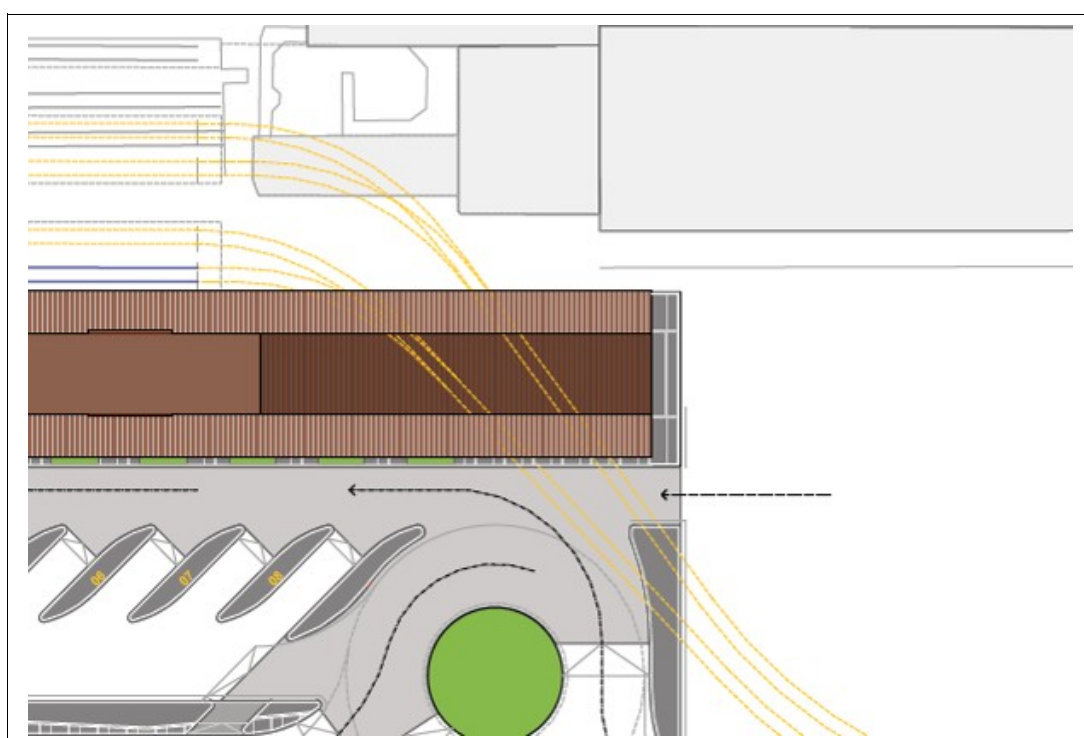


Figura 8 Lato destro della copertura dell'autostazione con indicazione della futura collocazione dei binari tranviari (in giallo)

2.4 Impianti elettrici

Il presente paragrafo è finalizzato ad indicare le caratteristiche dei principali componenti, nonché i riferimenti alle norme e leggi vigenti dell'impianto di illuminazione pubblica del "Nodo di scambio intermodale".

2.4.1 DATI ELETTRICI

Ente fornitore ENEL

Potenza di progetto servizi comuni: 10 kw

Tensione di alimentazione: 380-50hz

Alimentazione trifase + neutro (3F+N)

Sistema di collegamento a terra TT

Sistema elettrico combinato di categoria "0" e "IA"

Corrente di corto circuito alla consegna 6 KA (presunta)

2.4.2 NORME DI RIFERIMENTO

Norma CEI 17.5 parte 2	(interruttori di manovra);
Norma CEI 17.11 parte 3	(interruttori di manovra, sezionatori e unità combinate con fusibile);
Norma CEI 17.13/1/2/3	(apparecchiature assiemate di protezione: quadri elettrici di BT);
Norma CEI 23-51	(prescrizioni per la realizzazione, verifiche e prove di quadri per usi domestici o similari);
Norma CEI 20-20	(cavi isolati in pvc con tensione nominale 450/750 V);
Norma CEI 20-22	(prove di incendio sui cavi elettrici);
Norma CEI 23-8	(tubi rigidi in pvc ed accessori);
Norma CEI 64-8	(impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1KV in corrente alternata);
Norma CEI 64-7	(impianti illuminazione pubblica);
Uni 10439	(requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato)

2.4.3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

D.Lgs. n° 81/2008	(norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro);
Legge 10 Marzo 1968 n° 186	(disposizioni concernenti la realizzazione di materiali e impianti a regola d'arte);
D.P.R. 24 Luglio 1996 n° 503	(Regolamento recante norme per l'abbattimento barriere architettoniche);
DM n° 37/2008	(norme per la sicurezza degli impianti);
DPR n° 462/01 del 23/01/2001	(le verifiche di legge sugli impianti di terra)

Disegni, schemi e planimetrie di progetto allegati si intendono parte integrante della presente relazione tecnica. Essa è strutturata nei punti essenziali e sugli argomenti appresso trattati:

- Classificazione del sistema;
- carico convenzionale;
- dimensionamento delle condutture;

- protezione delle linee;
- descrizione impianto e tipologia dei materiali impiegati;
- protezione dai contatti diretti e indiretti.

2.4.4 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA

Nel dimensionare l'impianto elettrico di una attività o utenza bisogna valutare a quale categoria e sistema esso appartiene, le Norme CEI 64-8, in base alla tensione di alimentazione classifica gli impianti in 4 categorie, in riferimento al modo di collegamento a terra, in 4 sistemi.

L'impianto elettrico in progetto, per la potenza prevista e il tipo di alimentazione adottato, si configura come un sistema di IA categoria (con tensione superiore a 50V fino a 1000V a corrente alternata) per l'alimentazione della nuova illuminazione ordinaria, in base al collegamento a terra, il sistema è classificato come sistema TT, (terra dell'utente diversa da quella del fornitore di energia).

2.4.5 CARICO CONVENZIONALE (CALCOLO DELLA CORRENTE DI IMPIEGO I_b)

Negli impianti utilizzatori destinati sia ad impieghi civili, industriali, che di pubblica illuminazione le correnti assorbite sono molto variabili sia per le diverse condizioni di carico dei singoli utilizzatori che per la non simultaneità di funzionamento degli stessi.

Per un corretto funzionamento delle condutture e per la scelta e per il coordinamento degli apparecchi di manovra e protezione bisogna valutare la corrente di impiego " I_b " cioè la quantità di corrente che la linea è destinata a trasportare per soddisfare le necessità dei carichi.

La Norma CEI 64-8 art. 25.4 definisce la corrente I_b nel modo seguente: "*valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito*".

In regime permanente la corrente di impiego corrisponde alla più grande potenza trasportata dal circuito in servizio ordinario tenendo conto dei fattori di utilizzazione e di contemporaneità. In regime variabile si considera la corrente termicamente equivalente, che in regime continuo porterebbe gli elementi del circuito alla stessa temperatura.

Il regime "permanente" si ha quando gli elementi che costituiscono il circuito hanno raggiunto una condizione di equilibrio termico. Il concetto di "permanente" fa dunque riferimento alla costante di tempo-termica dei singoli elementi conduttori. Tale costante, per i cavi, può variare indicativamente dal minuto alle ore, passando dalle sezioni minori alle maggiori.

Se invece la corrente di carico è variabile periodicamente si considera la corrente termica equivalente:

$$I_b = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2 dt}$$

Dove l'intervallo di integrazione T deve essere stabilito in base ad un'attenta analisi della corrente negli intervalli di tempo ove essa presenta i valori più alti.

L'elemento discriminante per queste valutazioni è la minore costante di tempo termica fra quelle degli elementi costituenti il circuito; in generale si tratta delle condutture, ma non può escludersi che altri elementi risultino più critici a questo riguardo.

Si noti che la Norma fa riferimento genericamente agli "elementi" del circuito.

Al fine di determinare la corrente di impiego si opera nel seguente modo:

a) Linee terminali

Si determina per ogni linea, presa in esame, la potenza del carico in (P_c) in W, il fattore di potenza ($\cos\phi_c$), il coefficiente di utilizzazione (K_u). In base ad essi viene ricavato il valore I_b attraverso la formula:

$$I_b = \frac{K_u P_c}{C V_n \cos \phi_c}$$

$C = 1,73$ per sistemi trifase;

$C = 1$ per sistemi monofase.

b) linee di distribuzione

In questo caso il valore di corrente di impiego viene calcolato come somma vettoriale delle correnti circolanti nelle linee derivate da quella in esame (si procede cioè da valle verso monte); la corrente circolante in ciascuna fase e nell'eventuale neutro di ogni linea viene ricavata mediante la formula:

$$I_b = K_c \sum(I_{\text{linee derivate}})$$

dopo aver valutato il coefficiente di utilizzazione globale (K_u) con la seguente formula:

$$K_u = \frac{\sum [K_c K_u P / \cos \phi_c]}{\sum [P / \cos \phi_c]}$$

dove le sommatorie sono estese a tutte le linee derivate.

Calcolata la I_b si determina la sezione ottimale del cavo per trasmettere tale corrente, questa dipende da tre differenti cause presenti nella conduttura, come:

1. causa termica (il cavo si scalda per effetto joule a causa della corrente che lo attraversa e dal contributo termico di altri cavi posati nella stessa conduttura);

2. causa elettrica (si ha una caduta di tensione nel cavo in funzione della lunghezza, del tipo di posa e del tipo di cavo impiegato; la Norma stabilisce max il 6% per forza motrice e 4% per circuiti di illuminazione);
3. causa meccanica (i cavi sono sottoposti durante l'installazione a sforzi di trazione e di flessione che ne possono compromettere le caratteristiche elettriche).

Tali cause possono influire in modo notevole nella determinazione della sezione.

2.4.6 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Stabilita la corrente d'impiego delle condutture elettriche, il passo successivo è quello di calcolare la sezione dei conduttori in funzione della I_b precedentemente calcolata secondo la seguente disequazione:

$$I_b \leq I_z$$

dove I_z è la portata della conduttura definita come "massimo valore della corrente" che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la temperatura superi un valore specificato (CEI 64-8 art. 25.5).

La temperatura massima sopportabile non ha un limite fisso valido per tutti i cavi ma dipende dal tipo di isolante usato per il rivestimento del conduttore (70 °C per cavi in PVC fino a 200 °C per cavi isolati in gomme ad alta resistenza termica), inoltre il regime termico è influenzato dalle condizioni di posa (raffreddamento, vicinanza con altri conduttori alla temperatura ambiente).

Per la determinazione della sezione dei cavi si fa uso di tabelle precompilate dagli enti Formatori CEI, UNEL, IEC, CENELCOM ecc., si prendono a riferimento di calcolo le tabelle tratte dalle pubblicazioni IEC 364-5-523 o tramite la formula appresso descritta, tratta dalla stessa pubblicazione IEC 564-5-523 allegato B, per cavi unipolari isolati in PVC o altre resine sintetiche e similari posti in opera dentro tubi e per cavi multipolari aggraffati a parete o entro canali con sezione non inferiore a 16 mm² :

$$I_z = a \cdot S^{0.625}$$

Dove "a" è la portata caratteristica riferita alla sezione di 1 mm² ed S la sezione del conduttore in mm².

Da cui si ricava la sezione in funzione della corrente I_b che non deve superare la portata I_z del cavo:

$$S \geq \left[\frac{I_b}{a} \right]^{1.6}$$

dove "a" assume i seguenti valori:

a = 10A/mm² per condutture sotto intonaco;

a = 12A/mm² per condutture a vista;

$a = 13A/mm^2$ per condutture ben ventilate entro canali o passerelle.

Determinata la sezione dei conduttori si procede alla verifica della caduta di tensione, affinché questa non superi i valori imposti.

Il valore di caduta di tensione per un generico conduttore percorso dalla corrente I_b è calcolato attraverso la seguente formula:

$$\Delta V_f = I_b l [r \cos\phi_c + x \sin\phi_c] + I^2 \frac{(r^2 + x^2)}{2V_f}$$

dove:

ΔV_f = caduta di tensione del conduttore in Volt;

V_f = tensione di fase in Volt;

I_b = corrente di impiego della linea in Ampere;

l = lunghezza della linea in metri;

r = resistenza specifica del conduttore Ω/m ;

$\cos\phi_c$ = angolo di sfasamento tra tensione di fase e corrente I_b ;

x = reattanza specifica dei conduttore in Ω/m ;

per i sistemi trifasi equilibrati la caduta di tensione, rispetto al valore della tensione concatenata vale:

$$\Delta V_{tr} = \sqrt{3\Delta V_f}$$

Per il sistema monofase la caduta di tensione totale si ottiene sommando la caduta di tensione nella fase con quella nel neutro. Poiché per questi sistemi i conduttori di fase e di neutro devono avere la stessa sezione, è sufficiente moltiplicare per due il valore della tensione di fase cioè:

$$\Delta V_{mon} = 2\Delta V_f$$

La verifica della caduta di tensione percentuale per i due sistemi è verificata tramite le formule:

per il sistema trifase:

$$\Delta V_{tr} \% = \frac{\Delta V_{tr} 100}{\sqrt{3V_f}}$$

per il sistema monofase:

$$\Delta V_{\text{mon}} \% = \frac{\Delta V_{\text{mon}} 100}{V_f}$$

2.4.7 PROTEZIONE DELLE LINEE DA SOVRACCARICO, CORTO CIRCUITO E DAI CONTATTI DIRETTI O INDIRETTI

La protezione contro i sovraccarichi, corto circuito e dai contatti accidentali con parti di macchinari posti sotto tensione per difetto di isolamento o per altra causa, di ogni linea, viene attuata mediante messa a terra generale delle masse degli involucri metallici degli utilizzatori elettrici attraverso i conduttori di protezione delle linee e distacco automatico dell'alimentazione con opportuni dispositivi.

Questo compito è affidato ad un unico apparecchio tale da rispondere contemporaneamente alle esigenze dei tre tipi di protezione. Queste caratteristiche si trovano combinate negli interruttori magnetotermici differenziali. La scelta di tale apparecchiatura è stata fatta in base alla corrente di impiego "I_b" massima ipotizzabile per ogni tipo di linea, dopo aver valutato opportunamente il carico della linea, secondo il procedimento sopra descritto.

Le altre condizioni fondamentali da rispettare per una corretta scelta del dispositivo di protezione dal sovraccarico sono (Norma CEI 64-8 art. 433.2):

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

I_f = è la corrente d'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite. In altre parole si deve verificare che: la portata della conduttura deve essere maggiore o quantomeno uguale alla corrente di impiego (I_b ≤ I_z); il dispositivo posto a protezione della linea deve avere una corrente nominale tale da lasciare passare perennemente la corrente normale di funzionamento dei carichi (I_b ≤ I_n); il dispositivo di protezione deve intervenire per correnti superiori alla portata del cavo (I_n ≤ I_z).

Per gli interruttori rispondenti alle norme CEI 23-3 IV edizione, il rapporto I_f/I_n è fissato costante per tutte le tarature, pari 1.45. Per gli apparecchi industriali rispondenti alle norme CEI 17-5 e IEC 947, il rapporto I_f/I_n è variabile in funzione del valore della corrente nominale ma, comunque, inferiore o uguale a 1.45, ne deriva che per qualunque interruttore costruito secondo le norme è sempre soddisfatta la relazione:

$$I_f \leq 1,45 I_n$$

La seconda condizione di protezione delle condutture, è quella di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possono diventare pericolose a causa degli effetti termici e al rischio di incendio di incendio nei materiali vicini alle condutture. Le condizioni richieste per la protezione dal colto circuito sono sostanzialmente le seguenti:

- l'apparecchio deve essere installato all'inizio della condotta protetta, con tolleranza di 3 m dal punto di origine;
- l'apparecchio non deve avere corrente nominale inferiore alla corrente d'impiego;
- l'apparecchio di protezione deve avere potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito nel punto ove l'apparecchio stesso è installato;
- l'apparecchio deve intervenire in caso di corto circuito che si verifichi in qualsiasi punto della linea protetta, con la necessaria tempestività al fine di evitare che gli isolanti assumano temperature eccessive.

Le apparecchiature previste per l'impianto in questione assolvono tali funzioni.

Infine il dispositivo differenziale montato in blocco e/o in accoppiamento con l'interruttore magnetotermico, costituisce un elemento di sicurezza per l'impianto elettrico e per le persone. Il dispositivo è in grado di rilevare correnti di dispersione che possono richiudersi verso terra attraverso il corpo umano, o per altro percorso non elettrico, anche di poche decine di milliampere, agendo sui dispositivi di apertura in tempi estremamente rapidi (entro i 40 millisecondi), garantendo l'incolumità delle persone.

2.4.8 DESCRIZIONE IMPIANTO E TIPOLOGIA DEI MATERIALI IMPIEGATI

L'impianto elettrico ha origine a valle del quadro generale di distribuzione d'energia, ubicato in apposito.

La pubblica illuminazione realizzata sarà dotata di regolatore di flusso di tipo elettronico in maniera tale da gestire l'abbassamento di illuminazione in maniera uniforme al fine di ottenere il risparmio energetico imposto dalla legge oltre una certa fascia oraria.

Anche il regolatore di flusso sarà posto in apposito vano stagno di contenimento, ubicato tra il punto di consegna ENEL e il quadro generale di pubblica illuminazione.

La distribuzione delle linee efferenti dal quadro, alla nuova illuminazione pubblica dei luoghi oggetto di intervento riqualificativo, avverrà mediante tubazioni in PVC rigido con posa interrata, interrotte da pozzetti d'ispezione in cls o in materiale plastico, completi di chiusini in medesimo materiale. La posa dei cavi entro i tubi rispetterà il rapporto tra diametro tubo e diametro circoscritto del fascio dei cavi secondo la relazione

$$S/s \geq 1,3$$

i cavi d'alimentazione saranno del tipo FG7OR multifilare, con conduttori a corda flessibile in rame ricotto, non propagante l'incendio, rispondenti alle norme CEI 20-23 II ed alle tabelle d'unificazione CEI-UNEL 35011 e omologati IMQ e CSQ, come sopra citato nei riferimenti normativi.

Le condutture terminali saranno realizzate, anch'esse, da cavi multipolari isolati in EPR che si propagheranno orizzontalmente sottoterra fino ad intercettare il palo di sostegno delle varie armature stradali e ad estendersi verticalmente in prossimità dei corpi illuminanti ivi ancorati. Le diramazioni delle

condutture saranno effettuate nei pozzetti rompitratto mediante l'impiego di mussole o direttamente all'interno delle scatole di derivazione poste internamente ai pozzetti (se utilizzate) o esternamente a parete, secondo il particolare costruttivo riportato sull'elaborato grafico allegato. I corpi illuminanti saranno costituiti da armature stradali, con grado di protezione minimo IP65, completi di lampade al sodio alta pressione di potenza 100 w, per quelli montati su palo a mono e doppio braccio.

Le apparecchiature per il sezionamento, la protezione e il comando delle rispettive linee elettriche saranno posizionate in apposito armadio e/o quadro elettrico di tipo stagno, con grado di protezione minimo IP55, alloggiato in prossimità del punto di consegna ENEL, ad una distanza non superiore a 3 metri.

Per quanto attiene gli impianti elettrici e loro caratteristiche generali e particolari, da realizzarsi nelle aree pertinenti delle utenze alimentate in B.T. dei nuovi uffici (reception, corridoio, servizi ed uffici, altri ambienti) vi sarà una alimentazione diramante da un proprio quadro elettrico generale (QEG) alimentato dall'ente fornitore in bassa tensione, a valle del suddetto quadro elettrico generale è previsto un sottoquadro alimentante gli impianti elettrici al piano terra.

Le linee elettriche, di alimentazione degli impianti, saranno posate in una canalina in lamiera zinca-ta, posata al di sopra del controsoffitto. La stessa canalina sarà dotata di un setto separatore per segregare i cavi di distribuzione degli impianti speciali.

Nello specifico, le norme di riferimento da osservarsi sono:

- | | | | |
|----|------------|------------|---|
| 1. | CEI 64-8/1 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali |
| 2. | CEI 64-8/2 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Parte 2: Definizioni |
| 3. | CEI 64-8/3 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Parte 3: Caratteristiche generali |
| 4. | CEI 64-8/4 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza |
| 5. | CEI 64-8/5 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici |
| 6. | CEI 64-8/6 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Parte 6: Verifiche |
| 7. | CEI 64-8/7 | Sesta 2007 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
Parte 7: Ambienti e installazioni particolari |
| 8. | CEI 64-12 | Prima 1998 | Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario |
| 9. | CEI 81-10 | Prima 2007 | Protezione delle strutture contro i fulmini 1/2/3/4 |

CAVI

10.	CEI 20-21	Seconda - 1988	Calcolo delle portate dei cavi elettrici
12	CEI 20-22/0/2	Quarta-2002-	Prove d'incendio su cavi elettrici 1999
13	CEI 20-6/1/2/4/5	Prima-2002/2003	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
14	CEI20-7/0/2/3/6/7	Seconda- 1999/2002	Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei ateriali dei cavi
15	CEI 20-38/1	Seconda - 1997	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fmi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 - Tensione nominale U0/U non superiore a 0.6/1kV
16	CEI 20-45	Seconda -2003	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione ominale U0/U non superiore a 0.6/1kV
17	CEI EN 50086-1 (23-39)	Prima - 1997	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

18	CEI EN 60598-1 (34-21)	Settima- 2001	Apparecchi di illuminazione. Parte 1 - Prescrizioni generali e prove
19	CEI EN 60598-2-22 (34-22)	Terza - 1999	Apparecchi di illuminazione. Parte 2 - Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
20	CEI EN 60598- 2-1 (34-23)	Seconda-1997	Apparecchi di illuminazione. Parte 2 - Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale
21	CEI EN 55015 (110-2)	Quarta - 1997	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
22	CEI EN 55015/A1 (110-2; V1)	1998	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi

GROSSA APPARECCHIATURA

23	CEI EN 60439-1 (17-13/1)	Quarta - 2000	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) a prove di tipo (ANS)
24	CEI EN 60439-1 (17-13/2)	Seconda- 2000	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
27	UNI EN 1838	Marzo 2000	Illuminazione di emergenza
28	UNI EN 12464-1	Novembre 2003	Illuminazione dei luoghi di lavoro in interni.

