

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore *[Signature]*

Il Responsabile del Procedimento: *[Signature]*

Il Presidente: *[Signature]*

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.

Il Direttore Tecnico:

Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli

Il Geologo:

NA

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Integratore Prestazioni Specialistiche:

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

Ing. Pietro Mazzoli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821A

Titolo Elaborato:

SVINCOLI ED AUTOSTAZIONI (o aree di servizio)

Impianti elettromeccanici - Generale

Svincolo autostazione Trecasali – Terre Verdiane

Relazione tecnico descrittiva impianto

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N PROGR. DOC.	REV.
	RAAA	1	E	I	SA	IM	04	G	RE	001	A

A	13/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO				T.EFTHIMIU	NIGRELLI	MAZZOLI
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE				Redatto	Controllato	Approvato

SOMMARIO

1	OGGETTO	5
2	IMPIANTI MECCANICI	6
2.1	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	6
2.2	CENTRALE TECNOLOGICA	6
2.3	FABBRICATO ESAZIONE	6
2.3.1	DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI	6
2.3.2	TERMINALI DI IMPIANTO	7
2.4	FABBRICATO DORMITORIO PRONTO INTERVENTO	7
2.4.1	DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI	7
2.4.2	TERMINALI DI IMPIANTO	7
2.5	FABBRICATO DEPOSITO PRONTO INTERVENTO	7
2.5.1	DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI	7
2.5.2	TERMINALI DI IMPIANTO	8
2.6	REGOLAZIONE AUTOMATICA	8
2.7	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI IDRICI	9
2.7.1	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	9
2.7.2	IMPIANTO SCARICHI	10
2.7.3	IMPIANTO DI TRATTAMENTO REFLUI E ACQUE DI LAVAGGIO	10
2.7.4	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	12
2.8	IMPIANTO ANTINCENDIO	12
2.9	ASSISTENZE MURARIE	12
2.10	SEGNALETICA	13
3	IMPIANTI ELETTRICI	14
3.1	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	14
3.2	ALIMENTAZIONE IMPIANTI MECCANICI	14
3.3	QUADRI ELETTRICI	15
3.3.1	GENERALITA'	15
3.3.2	QUADRI GENERALI E SECONDARI	15
3.3.3	QUADRI TECNOLOGICI	15
3.4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE EDIFICI FABBRICATO ESAZIONE E DORMITORIO P.I.	16
3.4.1	ILLUMINAZIONE NORMALE	16

3.4.2	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	17
3.4.3	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	17
3.4.4	RETE DI DISTRIBUZIONE PRESE E FORZA MOTRICE	17
3.5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE EDIFICI DEPOSITO P.I. E CENTRALE TECNOLOGICA.....	18
3.5.1	ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA	18
3.5.2	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	18
3.5.3	RETE DI DISTRIBUZIONE PRESE E FORZA MOTRICE	19
3.6	IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	19
3.6.1	GENERALITA'	19
3.6.2	QUADRI DI PROTEZIONE, COMANDO E DISTRIBUZIONE.....	19
3.6.3	LINEE DI ALIMENTAZIONE UTENZE.....	19
3.6.4	REGOLAZIONE.....	20
3.7	IMPIANTO DI TERRA.....	20
3.7.1	GENERALITA'	20
3.7.2	COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA.....	20
3.7.3	CONDUTTORI DI PROTEZIONE PRINCIPALI E SECONDARI	21
3.7.4	CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI	21
3.7.5	CALCOLO DELLA RESISTENZA DI TERRA.....	21
4	IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI.....	25
4.1	IMPIANTO TELEFONICO/TD.....	25
4.2	IMPIANTO AUTOMATICO DI RIVELAZIONE INCENDIO	25
4.2.1	GENERALITA'	25
4.2.2	CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	25
4.2.3	RIVELATORI AUTOMATICI DI INCENDIO	25
4.2.4	AVVISATORI DI INCENDIO MANUALI	26
4.2.5	RETE DI DISTRIBUZIONE.....	26
4.2.6	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI EDIFICIO TECNOLOGICO	26
5	IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI CON PANNELLI FOTVOLTAICI	28
5.1	GENERALITA'	28
5.2	DESCRIZIONE APPARECCHIATURE PRINCIPALI	28

5.2.1	CONVERTITORE SOLARE	28
5.2.2	PANNELLO FOTOVOLTAICO	29
5.2.3	STRUTTURA DI SOSTEGNO	29
5.2.4	RIFERIMENTI NORMATIVI E REGOLA D'ARTE	30
5.2.5	PRODUCIBILITA' IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	31
6	IMPIANTO ANTINTRUSIONE.....	33
6.1	DESCRIZIONE	33

OGGETTO

Vista l'opportunità di definire l'architettura dei caselli di esazione, combinando al meglio le necessità logistiche dell'esercizio con le necessità impiantistiche, è stato deciso di prevedere un edificio indipendente dal fabbricato di esazione, denominato "isola tecnologica", dove saranno localizzati tutti gli impianti a servizio del casello di esazione. Questa scelta, permetterà una gestione manutentiva degli impianti senza interferenze con le normali attività del casello di esazione.

L'aspetto innovativo rispetto agli attuali caselli di esazione riguarda la climatizzazione, che sempre di più, è un aspetto di fondamentale interesse negli ambienti di lavoro. Nella fattispecie del casello di Trecasali è stato deciso di utilizzare per il riscaldamento un impianto con pompa di calore dove il collegamento al metanodotto avrebbe richiesto importanti opere lungo la tratta autostradale per il convogliamento del combustibile.

L'impiantistica del casello si estende oltre ai consueti impianti per le reti informatiche e di esazione, anche alla adozione di un gruppo elettrogeno necessario per mantenere la funzionalità del casello anche in mancanza della fornitura elettrica di rete. Anche per il gruppo elettrogeno, sono stati prescritti tutti gli accorgimenti relativi al serbatoio di combustibile e all'area di rifornimento, al fine di prevenire qualsiasi rischio di dispersione di combustibile con l'esterno.

Sugli aspetti della distribuzione elettrica, sono state seguite le più rigide raccomandazioni relative agli impianti di terra e protezione dalle scariche atmosferiche, inoltre non sono previsti cavi aerei, privilegiando la posa all'interno di cavidotti.

Relativamente agli impianti sanitari, è stato deciso di prevedere due reti di distribuzione dell'acqua: potabile e non potabile. La rete di distribuzione potabile, collegata all'acquedotto, servirà tutti gli edifici ed i servizi, mentre la rete di distribuzione non potabile, che preleverà l'acqua dai pozzi creati in fase di costruzione dell'opera, servirà per l'irrigazione ed il lavaggio dei mezzi di servizio. Le due reti avranno localizzazione fisica distinta onde evitare promiscuità nell'utilizzo.

1 IMPIANTI MECCANICI

1.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

I requisiti generali cui tali impianti sono finalizzati possono essere così brevemente sintetizzati:

- assicurare le condizioni termoigrometriche di progetto nei vari ambienti, con le accettabili tolleranze, tenendo conto di variabilità spesso considerevole del livello di occupazione, carichi termici, condizioni climatiche esterne, ecc.;
- assicurare il ricambio di aria adeguato all'attività che si svolge negli ambienti, con le prescritte qualità e quantità di aria, con distribuzione e velocità dell'aria stessa nell'ambiente tale da non dare sgradevoli sensazioni alle persone presenti;
- mantenere il livello di rumorosità entro i limiti fisiologici accettabili e ammessi dalle norme.

1.2 CENTRALE TECNOLOGICA

A servizio del casello in oggetto è prevista una centrale tecnologica decentrata di circa 20 m rispetto al fabbricato esazione ed in comunicazione con esso e con le cabine mediante un cunicolo interrato destinato al passaggio impianti.

L'energia termica e frigorifera viene prodotta da un sistema di n.2 pompe di calore di calore che utilizzano l'energia elettrica per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti.

La centrale comprenderà inoltre tutte le apparecchiature necessarie per il completamento dell'impianto di climatizzazione e ventilazione:

- Elettropompe di circolazione circuiti primari e secondari
- Vasi di espansione
- Organi di intercettazione sicurezza e controllo
- Regolazione elettronica
- Accessori d'impianto.

1.3 FABBRICATO ESAZIONE

1.3.1 DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

Il fluido caldo di alimentazione radiatori, ventilconvettori viene distribuito tramite una rete posta a soffitto del cunicolo interrato con partenza dalla centrale tecnologica .

All'interno dell'edificio la rete di distribuzione correrà nel massetto, sarà in tubazioni di acciaio fino ai collettori di distribuzione ed in rame preisolato fino ai terminali ventilconvettori e radiatori; l'isolamento sarà come da specifica tecnica di seguito riportata.

Le colonne per l'adduzione alle batterie saranno realizzate mediante tubazioni in acciaio ed isolamento come da specifica tecnica di seguito riportata.

1.3.2 TERMINALI DI IMPIANTO

E' previsto impianto a collettori con ventilconvettori a mobiletto a quattro tubi per il periodo estivo ed invernale.

Il ricambio d'aria avverrà in modo naturale, in base alla destinazione d'uso di ogni locale, come riportato negli allegati.

Per quanto riguarda i servizi igienici, Il riscaldamento viene effettuato mediante un impianto modulare a radiatori l'estrazione aria viziata avverrà mediante estrattori dedicati con timer da comando luce.

Sono previsti due impianti autonomi (condizionatori split) per le sole cabine per le quali è previsto il presidio da parte del personale esattore.

Gli impianti garantiranno un ricambio d'aria pari a 1.800 mc/h per cabina.

1.4 FABBRICATO DORMITORIO PRONTO INTERVENTO

1.4.1 DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

I fluidi caldi e freddi di alimentazione radiatori e ventilconvettori vengono distribuiti tramite una rete interrata eseguita con tubazioni in acciaio preisolate da teleriscaldamento con partenza dalla centrale tecnologica .

All'interno dell'edificio la rete di distribuzione correrà nel massetto, sarà in tubazioni di acciaio fino ai collettori di distribuzione ed in rame preisolato fino ai terminali ventilconvettori e radiatori; l'isolamento sarà come da specifica tecnica di seguito riportata.

1.4.2 TERMINALI DI IMPIANTO

E' previsto impianto a collettori con ventilconvettori a mobiletto a quattro tubi per il periodo estivo ed invernale.

Il ricambio d'aria avverrà in modo naturale (min 0,3 V/h).

Per quanto riguarda i servizi igienici, Il riscaldamento viene effettuato mediante un impianto modulare a radiatori l'estrazione aria viziata avverrà mediante estrattori dedicati con timer da comando luce.

1.5 FABBRICATO DEPOSITO PRONTO INTERVENTO

Tale edificio e previsto per essere riscaldato solo in condizioni di emergenza, per consentire l'agevole avviamento dei mezzi per le operazioni di pronto intervento invernali.

La temperatura di set – point dei vari locali sarà fissata a +5°C.

1.5.1 DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI

Il fluido caldo di alimentazione radiatori e aerotermini viene distribuito tramite rete interrata eseguita con tubazioni in acciaio preisolate da teleriscaldamento.

All'interno dell'edificio la rete di distribuzione correrà nel massetto, sarà in tubazioni di acciaio fino ai collettori di distribuzione ed in rame preisolato fino ai radiatori nello spogliatoio e servizio igienico;

Le reti di alimentazione aerotermini saranno realizzate internamente alla struttura e a vista con tubazioni in acciaio ed isolamento come da specifica tecnica di seguito riportata.

1.5.2 TERMINALI DI IMPIANTO

Il riscaldamento in emergenza viene effettuato mediante un impianto a due tubi con aerotermini del tipo verticale.

Il ricambio d'aria avverrà in modo naturale attraverso griglie di ventilazione.

1.6 REGOLAZIONE AUTOMATICA

L'impianto sarà dotato della seguente regolazione sui terminali d'impianto:

- valvola termostatica sui singoli radiatori.
- Pannello a parete con termostato ambiente elettronico
- Pannello comandi con termostato ambiente elettronico per installazione a parete con comando da valvole a 3V sul singolo fancoil; comando on/off ventilatore sul quadro elettrico da valvola sul collettore di zona

1.7 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI IDRICI

1.7.1 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Le alimentazioni d'acqua del complesso in progetto avranno due distinte fonti di approvvigionamento:

Rete da acquedotto cittadino

Utilizzata per:

- distribuzione acqua fredda e calda ad uso sanitario;

Rete acqua di pozzo

Utilizzata per:

- alimentazione di servizi industriali (lavaggio mezzi, allacci ad impianti, ecc.)
- alimentazione di riempimento dei circuiti tecnologici.
- alimentazione dell'impianto di irrigazione

L'acqua verrà prelevata da pozzo con pompa sommersa e rilanciata mediante autoclave sull'area esterna al complesso dove saranno posizionati idranti (non antincendio) per il lavaggio dei cortili ed il sezionamento/partenza dell'impianto di irrigazione.

Saranno realizzati 3 gruppi di servizi igienici nella zona uffici, negli spogliatoi del personale ed all'esterno dell'edificio del fabbricato esazione.

Nel fabbricato dormitorio pronto intervento saranno presenti un servizio igienico per ogni camera; nel fabbricato deposito pronto intervento sarà presente un servizio igienico con spogliatoio.

Saranno disponibili lavabi di tipo rettangolare od ovale in porcellana vetrificata, bidet, docce con gruppi miscelatori monocomando e vasi igienici tradizionali all'inglese, completi di cassetta di scarico esterna a galleggiante con comando incorporato.

Le reti di alimentazione acqua calda sanitaria al servizio saranno in tubo di PEX con isolamento; l'adduzione dalla rete pubblica sarà in PEAD.

Le reti di alimentazione acqua fredda sanitaria saranno correnti a vista nel locale tecnico e realizzate in acciaio zincato coibentato con coppelle in polistirene e lamierino di alluminio.

La produzione d'acqua calda sanitaria sarà affidata a bollitori elettrici ad accumulo della capacità di 80 l completi di termostato di regolazione, valvola di non ritorno e sicurezza.

In ogni servizio è prevista un'intercettazione mediante rubinetto da incasso con cappuccio cromato, in modo da poter escludere, in caso di necessità, l'alimentazione.

Il diametro di alimentazione dei singoli apparecchi sanitari è previsto pari a 20 mm.

1.7.2 IMPIANTO SCARICHI

Si prevede una rete fognaria per la raccolta delle acque bianche meteoriche e una per le acque nere. Negli impianti meccanici sono previste le reti acque nere interne ed esterne agli edifici con i relativi impianti di trattamento.

Le reti di scarico, colonne verticali e collettori sub-orizzontali, sono previste con tubazioni in polietilene tipo Rehau rigido corredate da relative ventilazioni primarie e secondarie; le reti esterne sono previste in PVC serie pesante.

Le pendenze previste per le tubazioni suborizzontali di scarico sono le seguenti:

- diramazione scarico apparecchi sanitari 1%
- collettori di scarico esterni 0.5%

Dopo il collegamento con gli apparecchi sanitari, ogni colonna viene prolungata, con uguale diametro, per almeno 30 cm al di sopra della copertura dell'edificio, e viene munita in sommità di un torrino esalatore.

Alla base della colonna montante e comunque in ogni punto di uscita dal fabbricato è previsto un pozzetto con sifone per l'ispezione.

1.7.3 IMPIANTO DI TRATTAMENTO REFLUI E ACQUE DI LAVAGGIO

Si prevede la realizzazione di un impianto di trattamento acque reflue composto dalle seguenti apparecchiature:

Vasca Imhoff, dimensionata secondo quanto prescritto dalla Gazzetta Ufficiale del 21.02.77 n. 48 (Norme Tecniche della Legge 319/76) a pianta circolare, prefabbricata ad anelli componibili in calcestruzzo armato da sigillare in opera, completa all'interno di setti di separazione tra la zona di decantazione e digestione fanghi, deflettori per il liquame in ingresso e in uscita, solaio di copertura carrabile, avente le seguenti caratteristiche:

Dimensioni: diametro int. m 1,00 - altezza m 1,62 - peso q.li 11

Impianto ad ossidazione totale prefabbricato da 20 a.e. in calcestruzzo armato composto da un unico bacino monoblocco di ossidazione/sedimentazione finale, di tipo cilindrico ad asse verticale, completo di bocchelli di ingresso/uscita liquami, diffusori d'aria a membrana autopulente, quadro elettrico di comando e protezione munito di orologio programmatore e di tutte le parti elettromeccaniche (elettrosoffiante, tubazioni etc) atte al

corretto funzionamento, avente le seguenti caratteristiche:

Dimensioni: diametro int. m 2.50 - altezza m 2.35- peso q.li 90

Pozzetto di prelievo campioni in cls, completo di soletta carrabile

Separatore oli e sabbie, dimensionato secondo quanto prescritto dalle Norme DIN 1999, prefabbricato per il trattamento di acque provenienti da lavaggio autoveicoli, in calcestruzzo armato ad alta resistenza suddiviso in due bacini: uno di dissabbiatura e uno di separazione oli, completi di deflettori in acciaio inox, dispositivo di scarico munito di otturatore a galleggiante con copertura carrabile, avente le seguenti caratteristiche:

Dimensioni dissabbiatore: diametro m 1.60 - altezza m 1.75

Dimensioni disoleatore: diametro m 1.60 - altezza m 1.75

Pozzetto di filtrazione finale realizzato in c.a., dotato di pannelli oleoassorbenti che intercettano eventuali residui di oli prima di immettere le acque, precedentemente trattate, allo scarico.

L'impianto di bio-ossidazione costituito da una vasca monolitica realizzata in cemento armato vibrato in cassero tramite vibratore ad immersione ad alta frequenza. Rivestimento interno mediante trattamento di impermeabilizzazione con una miscela a base di cemento e sigillante termoplastico a base d'acqua, il cui ciclo di stesura comprende una prima applicazione a mano ed una seconda applicazione a spruzzo (a bassa pressione). La struttura risulta carrabile pesante e può essere fornita completa di chiusino in ghisa sferoidale a Norma UNI EN 124; avrà le seguenti caratteristiche:

Dimensioni di ingombro diametro m 2,50x2,35 (H)

Portata di trattamento 4 mc/h; portata max 6 mc/h

L'impianto risulta inoltre corredato con:

- Tubi in PVC in ingresso ed uscita
- Imbuto per la raccolta dei fanghi, tubi di riciclo e diffusori in PED
- elettrosoffiante per produzione aria compressa a bassa pressione
- Piastre di sostegno del Bio-Ossidatore in cls
- Letto di percolazione
- Tubi di collegamento dalla soffiante al Bio-Ossidatore in PVC
- Quadro elettrico generale
- Box per alloggiamento soffiante e quadro elettrico

Bacino di rilancio, di tipo monoblocco cilindrico in c.a., copertura carrabile ed ispezioni a passo d'uomo; all'interno del bacino saranno presenti le apparecchiature elettromeccaniche necessarie:

- N. 2 elettropompe di tipo sommergibile a girante arretrata, complete di motore trifase in bagno d'olio, corpo in ghisa ad albero in acciaio inox, aventi cadauna le seguenti caratteristiche:
- N. 2 piedi di accoppiamento automatico dell' elettropompe alla tubazione di mandata in ghisa con curva flangiata PN 10, completi di accessori per il fissaggio sul fondo della vasca.
- Tubi di mandata in acciaio zincato e tubazioni guida fino a bordo vasca;
- N. 4 regolatori di livello a bulbo di polipropilene con comando ad assetto variabile;
- Quadro elettrico da esterno su basamento per n.2 utenze, eseguito secondo le norme CEI.

1.7.4 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione proposto avrà funzionamento automatico. Il programmatore installato in centrale tecnologica regolerà i tempi di irrigazione ed i settori da irrigare automaticamente, gli irrigatori saranno del tipo a scomparsa interrati.

Le tipologie di irrigazione saranno quattro:

- Zona coperta da irrigatore a turbina da 3/4" per gli spazi verdi di grandi dimensioni – ogni settore sarà formato da 7/9 irrigatori, la distribuzione avverrà con tubazione di diametro da 50 a 25 mm.
- Zona coperta da irrigatore a turbina da 1/2" per gli spazi verdi di medie dimensioni – ogni settore sarà formato da 8/12 irrigatori, la distribuzione avverrà con tubazione di diametro da 50 a 20 mm.
- Zona coperta da irrigatore statico per gli spazi verdi di piccole dimensioni – ogni settore sarà formato da 15/22 irrigatori, la distribuzione avverrà con tubazione di diametro da 50 a 20 mm.
- Zona coperta da linea gocciolante per le siepi e le alberature – la distribuzione avverrà con tubazione di diametro da 20 mm con gocciolatori ogni 40 cm.

1.8 IMPIANTO ANTINCENDIO

Saranno installati, estintori a polvere da 9 kg, omologati M.I. DM 20/12/82 posizionati come da elaborati di progetto.

1.9 ASSISTENZE MURARIE

Le assistenze murarie che concernono gli impianti meccanici sono comprese nelle opere meccaniche.

1.10 SEGNALETICA

Sono previsti:

- Cartelloni di sicurezza in centrale tecnologica;
- Targhette sui circuiti;
- Freccie di indicazione del percorso dei fluidi;
- Segnaletica antincendio.

2 IMPIANTI ELETTRICI

2.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'energia elettrica viene prelevata da cabina MT/BT posizionata nel fabbricato tecnologico.

La potenza totale assorbita, ricavata con il bilancio energetico, è riportata nelle pagine seguenti e negli elaborati di progetto.

Il quadro generale di cabina è connesso con un impianto fotovoltaico, situato sul tetto dell' edificio tecnologico, da 10kW di picco.

Dal quadro di BT in cabina partono le linee in cavo tipo FG7M1 posate in passerella che alimentano il quadro di smistamento.

Dal quadro di smistamento si alimentano i sottoquadri di zona e di edificio in cavo FG7(O)M1 di varie sezioni posate in passerella o polifora interrata.

Sarà installato un quadro di rifasamento automatico da 130 kVAR in grado di mantenere il fattore di potenza dell'impianto nei limiti prescritti.

Sono previsti gruppi di continuità assoluta nei vari edifici in prossimità dei carichi vitali.

Le distribuzioni terminali saranno in tubo FK15 a pavimento/parete/controsoffitto e cavo N07G9-K.

Nelle centrali tecnologiche e alimentazione utenze meccaniche gli impianti saranno in passerella zincata, tubo pvc rigido e raccordo guaina a vista.

Gli elaborati progettuali illustrano in dettaglio la distribuzione primaria fino ai sottoquadri di zona e il posizionamento terminale degli impianti.

2.2 ALIMENTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Gli allacci agli impianti meccanici saranno realizzati con cavi del tipo FG7OM1 posati su passerella in acciaio zincato.

Dalle passerelle ai motori i cavi saranno protetti da tubazioni in pvc rigido o acciaio zincato sino al sezionatore.

In prossimità di ogni motore verrà montato un sezionatore in cassetta stagna IP54 e il cavo sino al motore sarà protetto con una guaina flessibile.

I sezionatori, ove non fosse possibile fissarli a parete e/o sulle apparecchiature stesse, saranno posti su apposite colonnine di sostegno in acciaio zincato e/o verniciato, fissate a pavimento.

L'impianto illuminazione e F.M. dei locali tecnologici saranno realizzati in esecuzione stagna con grado di protezione minimo IP44. Gli impianti saranno eseguiti con cavi di tipo FG7OM1 posati su passerella in acciaio zincato e le derivazioni saranno eseguite in apposite cassette in PVC di dimensioni adatte a contenere i morsetti e

con grado di protezione IP54.

I quadri delle centrali saranno in acciaio zincato con portina frontale in plexiglas ed avranno un grado di protezione minimo IP54.

2.3 QUADRI ELETTRICI

2.3.1 GENERALITA'

I quadri saranno conformi alle norme CEI 17-13/1, fasc. 1.433 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), alle raccomandazioni della commissione elettrotecnica internazionale (IEC) ed al D.P.R. 27.04.1955, N. 547 e identificabili secondo le condizioni di impiego in:

- quadri generali e secondari
- quadri tecnologici;

2.3.2 QUADRI GENERALI E SECONDARI

Con questa denominazione si identificano i quadri che per le loro caratteristiche di costruzione contengono apparecchiature di manovra e dispositivi di controllo, misura, protezione e regolazione e che per le ordinarie operazioni di ripristino, regolazione o sostituzione di componenti non sia necessaria la rimozione dei ripari o l'apertura di involucri installati a protezione di parti attive che possono essere toccate.

Ogni comando, segnalazione, interruttore, ecc., avrà un'etichetta di identificazione in materiale plastico, fissata con viti.

I quadri saranno completi di portina frontale in plexiglass ed avranno un grado minimo di protezione IP20 a portina aperta ed IP31 a portina chiusa salvo dove indicato diversamente.

Tutti i quadri della cabina elettrica e dei edifici dell'autostazione sono in lamiera, classe d'isolamento I, forma di segregazione 2b e sono installati a pavimento. Solo il quadro dei servizi igienici è un centralino da incasso IP40. Nei quadri con sezione normale e privilegiata esiste un grado di segregazione adeguato.

2.3.3 QUADRI TECNOLOGICI

Con questa denominazione si identificano i quadri che per le loro caratteristiche di costruzione contengono apparecchiature di manovra e dispositivi di controllo, misura, protezione e regolazione e che per le ordinarie operazioni di ripristino, regolazione o sostituzione di componenti sia necessario l'accesso del personale

qualificato mediante la rimozione dei ripari o l'apertura di involucri installati a protezione di parti attive che possono essere toccate e saranno dotati di portina frontale con vetro.

I quadri avranno un grado minimo di protezione IP44.

Tutti i conduttori dei circuiti di potenza ed ausiliari sono attestati su apposite morsettiere all'interno di una unità di partenza.

I quadri sono dotati di sezionatore o interruttore generale provvisto di interblocco della porta che consente l'apertura della porta solo dopo aver sezionato tutte le parti attive che possono essere toccate, oppure è ammesso non montare il sezionatore o l'interruttore generale con blocca porta, purché i pannelli di chiusura delle apparecchiature interne siano apribili solo con appositi attrezzi.

A questa categoria appartengono: i quadri della centrale termica, i quadri UTA, ecc.

2.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE EDIFICI FABBRICATO ESAZIONE E DORMITORIO P.I.

2.4.1 ILLUMINAZIONE NORMALE

- Modalità di esecuzione:

In traccia nei percorsi verticali e orizzontali.

- Grado di protezione:

Condutture IP40

Elementi di comando IP31

L'impianto di illuminazione è eseguito principalmente con le modalità di seguito descritte:

- dorsale principale in cavo multipolare con conduttori tipo FG07M1, posato in passerella portacavi in lamiera di acciaio zincato o polifora;
- cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente, idonee per ambienti a maggior rischio in caso di incendio, con coperchio fissato tramite viti e passacavi;
- circuito terminale in cavo unipolare con conduttori in rame tipo N07G9-K posato in tubo nel controsoffitto, nella parete attrezzata o sottotraccia;
- tratto finale all'apparecchio di illuminazione in cavo multipolare flessibile con prestazioni caratteristiche c.s.;
- comando locale tramite interruttori, deviatori ecc. incassati.

2.4.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Eseguita con cavi unipolari con prestazioni e caratteristiche già descritte.

La luce di sicurezza è realizzata con gruppi autonomi di emergenza.

2.4.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

E' prevista la fornitura e la posa in opera di tutti gli apparecchi di illuminazione interni ed esterni, sia per installazione da incasso sia per installazione a plafone o parete.

Gli apparecchi di illuminazione con lampada fluorescente o con lampada a scarica dovranno avere accessori elettrici di accensione ed apparecchiature di rifasamento conformi alle norme CEI.

Anche le caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione dovranno essere adeguate a quanto richiesto dalle norme CEI in materia.

Le caratteristiche dimensionali e tipologiche sono quelle specificate sugli elaborati di progetto.

2.4.4 RETE DI DISTRIBUZIONE PRESE E FORZA MOTRICE

Generalità

La rete di distribuzione prese e forza motrice comprende:

- l'alimentazione delle utenze forza motrice;
- le prese di tipo civile e di tipo industriale;
- le prese di tipo civile a servizio informatico.

Per le utenze f.m. i cavi saranno multipolari tipo FG70M1 posati su passerelle per la linea dorsale.

La derivazione alle singole prese sarà eseguita con conduttori unipolari tipo N07G9-K, protetti da tubazioni in PVC.

Il conduttore di protezione sarà inglobato nella formazione del cavo quando possibile.

Per le prese la distribuzione sarà eseguita con le stesse modalità già descritte per l'impianto di illuminazione.

Il numero e la tipologia delle prese sono indicate sui disegni allegati.

Gli utilizzatori di potenza unitaria superiori a 1.000 W saranno dotati di un proprio interruttore di protezione e/o con interruttore di interblocco.

2.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE EDIFICI DEPOSITO P.I. E CENTRALE TECNOLOGICA

2.5.1 ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

- Modalità di esecuzione:

A vista.

- Grado di protezione:

Condutture IP44

Elementi di comando IP44

L'impianto di illuminazione è eseguito principalmente con le modalità di seguito descritte:

dorsale principale in cavo multipolare con conduttori tipo FG70M1;

cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente, con coperchio fissato tramite viti e pressacavi con grado di protezione minimo IP44;

circuito terminale in cavo unipolare con conduttori tipo N07G9-K, posato in tubo a vista di pvc autoestinguente con prova al filo incandescente a 850°C;

apparecchi di comando da incasso, semincasso o a vista secondo la tipologia di posa scelta per ciascun locale.

La luce di sicurezza è realizzata con gruppi autonomi di emergenza.

2.5.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

E' prevista la fornitura e la posa in opera di tutti gli apparecchi di illuminazione interni ed esterni, sia per installazione da incasso sia per installazione a plafone o parete.

Gli apparecchi di illuminazione con lampada fluorescente o con lampada a scarica dovranno avere accessori elettrici di accensione ed apparecchiature di rifasamento conformi alle norme CEI.

Anche le caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione dovranno essere adeguate a quanto richiesto dalle norme CEI in materia.

Le caratteristiche dimensionali e tipologiche sono quelle specificate sugli elaborati di progetto.

2.5.3 RETE DI DISTRIBUZIONE PRESE E FORZA MOTRICE

Generalità

La rete di distribuzione prese e forza motrice comprende:

- l'alimentazione delle utenze forza motrice;
- le prese di tipo civile e di tipo industriale;
- le prese di tipo civile a servizio informatico.

Per le utenze f.m. i cavi saranno multipolari tipo FG70M1 posati su passerelle per la linea dorsale.

La derivazione alle singole prese sarà eseguita con conduttori unipolari tipo N07G9-K, protetti da tubazioni in PVC.

Il conduttore di protezione sarà inglobato nella formazione del cavo quando possibile.

Per le prese la distribuzione sarà eseguita con le stesse modalità già descritte per l'impianto di illuminazione.

Il numero e la tipologia delle prese sono indicate sui disegni allegati.

Gli utilizzatori di potenza unitaria superiori a 1.000 W saranno dotati di un proprio interruttore di protezione e/o con interruttore di interblocco.

2.6 IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

2.6.1 GENERALITA'

Impianti elettrici a completamento degli impianti idrico-sanitari, riscaldamento, trattamento dell'aria ed antincendio eseguiti dalla ditta fornitrice meccanica e costituiti principalmente da:

- quadri di protezione comando e distribuzione;
- linee di alimentazione utenze;
- prove di funzionamento.

2.6.2 QUADRI DI PROTEZIONE, COMANDO E DISTRIBUZIONE

Quadri sono già descritti nel relativo paragrafo e identificabili tra i quadri tecnologici.

2.6.3 LINEE DI ALIMENTAZIONE UTENZE

I cavi saranno multipolari tipo FG70M1.

Il conduttore di protezione sarà inglobato nella formazione del cavo.

Saranno previste tutte le linee di collegamento agli elementi in campo occorrenti per la regolazione, la sicurezza ed il consenso delle utenze elettriche, eseguite con le stesse modalità dei circuiti di potenza.

Accanto ad ogni motore sarà posato un interruttore di manovra in cassetta stagna, adatto ad aprire tutte le fasi attive; il circuito terminale dall'interruttore al motore sarà eseguito con guaina flessibile.

2.6.4 REGOLAZIONE

I cavi per l'impianto di regolazione saranno di tipo e formazione in conformità alle richieste del fornitore delle apparecchiature.

2.7 IMPIANTO DI TERRA

2.7.1 GENERALITA'

La messa a terra di protezione di tutte le parti di impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori effettuate tramite i collegamenti delle parti interessate ad un impianto unico di terra verrà effettuato utilizzando una rete disperdente in rame nudo da 50/95mmq interrata. L'impianto sarà conforme alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, CEI 64-12, -CEI 11-8.

L'impianto sarà costituito principalmente da:

- i conduttori di terra;
- il collettore principale di terra;
- i conduttori di protezione;
- i collegamenti equipotenziali.

L'impianto di terra si compone di tutti gli elementi necessari a realizzare la "messa a terra" e cioè la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VI Edizione).

2.7.2 COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA

Sarà costituito da una sbarra di rame atta a ricevere i collegamenti di terra.

I collegamenti dei conduttori saranno eseguiti mediante idonei manicotti imbullonati sulla sbarra; per i conduttori di terra tale sistema costituirà il dispositivo di apertura per permettere le verifiche.

2.7.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE PRINCIPALI E SECONDARI

I conduttori di protezione principali saranno collegati al collettore principale di terra e raggiungeranno i collettori (nodi) posti all'interno dei quadri elettrici di distribuzione.

I conduttori di protezione secondari saranno derivati dal collettore di terra all'interno dei quadri e raggiungeranno le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori.

2.7.4 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali principali saranno prevalentemente posati all'interno di passerelle; costituiti da conduttori di rame, con sezione di 16 mmq, verranno utilizzati per la connessione delle masse estranee e dei conduttori equipotenziali supplementari.

La messa a terra di protezione si comporrà dei seguenti elementi di impianto:

- collegamento equipotenziale supplementare delle tubazioni metalliche di adduzione dei fluidi in corrispondenza del loro ingresso nei locali da bagno.
- Il collegamento sarà eseguito tramite conduttore isolato con sezione di 6 mmq protetto meccanicamente da un tubo flessibile di PVC e fascetta metallica.
- collegamento equipotenziale dei canali metallici utilizzati per l'impianto di climatizzazione in corrispondenza del punto di uscita dalla UTA.
- Il collegamento viene eseguito tramite conduttore isolato con sezione di 6 mmq e morsetto.
- Collegamento equipotenziale delle tubazioni metalliche di adduzione dei fluidi in corrispondenza del punto di uscita della centrale tecnologica e del punto di ingresso al piano.
- Il collegamento viene eseguito tramite conduttore isolato con sezione di 6 mmq e fascetta metallica.

Si deve inoltre tenere presente che la sezione minima dei conduttori in rame dei collegamenti equipotenziali non dovrà essere inferiore a 2,5 mmq se i collegamenti vengono meccanicamente protetti (cioè posati entro tubi o sotto intonaco) ed a 4 mmq se privi di protezione meccanica (e cioè fissati a vista).

2.7.5 CALCOLO DELLA RESISTENZA DI TERRA

In particolare all'impianto di cui sopra faranno capo:

- i conduttori di protezione dell'impianto di media e bassa tensione;
- i collegamenti ai morsetti di terra dei quadri e delle apparecchiature elettriche;
- i nodi equipotenziali;

L'impianto comprende pertanto l'esecuzione dei dispersori, del collettore di terra, dei conduttori di protezione, nonché l'esecuzione dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari. In particolare l'impianto di terra prevede:

- un dispersore ad anello in treccia di rame nuda, interrata ad una profondità di 70-100 cm per tutto il perimetro dell'AUTOSTAZIONE, collegato a picchetti di terra degli edifici;

Al sistema di dispersori così ottenuto sono collegati, mediante uno o più conduttori di terra, i quadri elettrici, i centralini, il collettore (o nodo) di terra dell'edificio tecnologico.

I collegamenti sul collettore di terra principale, installato nell'edificio tecnologico, dei conduttori di terra di protezione, di equipotenzialità e il neutro del trasformatore devono poter essere sconnettibili con l'uso di un attrezzo per verifiche e misure.

Tutte le apparecchiature dell'impianto elettrico che siano "masse" saranno collegate con il conduttore di protezione la cui sezione minima dovrà essere conforme alle normative vigenti al momento dell'installazione.

Tutte le parti metalliche, normalmente non in tensione e che siano "masse estranee", quali le tubazioni entranti, debbono essere collegate con i conduttori equipotenziali principali e supplementari.

L'impianto di terra verrà realizzato in maniera tale da assicurare un valore totale della resistenza di terra tale che non si verifichino tensioni di passo e di contatto così come previsto dalla norma CEI 11-1.

Il corretto funzionamento dell'impianto si effettua una volta noti il tempo d'intervento delle protezioni e la massima corrente di guasto monofase a terra, comunicati dall'Ente Fornitore.

Perciò:

- $I_F = 40$ A massima corrente di guasto monofase a terra del sistema elettrico;
- $t_F \gg 10$ s tempo d'intervento delle protezioni lato MT.

Al valore del tempo d'intervento su citato, secondo la norma CEI 11-1, corrisponde una tensione di contatto U_{Tp} massima ammissibile pari a 75 V.

La relazione che dovrà essere verificata sarà quindi:

$$U_E = I_F * R_E < U_{Tp}$$

dove R_E è la resistenza totale di terra.

La resistenza di terra può essere determinata preliminarmente mediante calcoli sufficientemente approssimati che non possono però prescindere da misure effettuate sul campo durante i lavori di posa per recuperare eventuali errori (valutazione della resistività del terreno, influenza reciproca fra dispersori o con strutture metalliche interrate). La tipologia di terreno presente nell'autostazione è assimilabile a limi argillosi, per i quali si può assumere $\rho = 500 \Omega m$.

a) La corda di rame che unisce i picchetti avrà una resistenza R_C pari a:

$$R_C = 2 \rho / L$$

con

L lunghezza complessiva della corda e pari 1190 m.

Perciò si avrà:

$$R_C = 0,84 \Omega.$$

b) Considerando picchetti cilindrici in rame, la resistenza R_{Ps} di ciascuno di essi sarà:

$$R_{Ps} = \rho/L$$

con

L lunghezza del singolo picchetto $L=1,5$ m.

Quindi:

$$R_{Ps}=333,33 \Omega.$$

La resistenza totale dei picchetti R_{Pt} sarà:

$$R_{Pt} = R_{Ps} /n$$

Verranno installati $n=41$ picchetti, intorno alla cabina MT/BT.

Quindi:

$$R_{Pt}=8,13 \Omega.$$

La resistenza complessiva dell'intero impianto R_{EQ} sarà:

$$R_{EQ} = (R_C * R_{Pt}) / (R_C + R_{Pt}).$$

Sostituendo i valori già ricavati:

$$R_{EQ} = 0,76 \Omega.$$

La tensione di contatto U_E associata a questo valore sarà:

$$U_E = R_{EQ} * I_F * 0,7$$

(si è assunto il fattore cautelativo 0,7, come indicato dalla norma CEI 0-16, per tenere conto della riduzione della corrente di guasto a terra I_F rispetto a quella di terra I_E).

Sostituendo i valori già ricavati:

$$U_E = 21,3 \text{ V}.$$

Da qui:

$$U_E < U_{Tp}$$

quindi la tensione di passo dell'impianto di terra non supera la massima tensione ammissibile dalla norma.

3 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI

3.1 IMPIANTO TELEFONICO/TD

E' prevista la predisposizione di canalizzazioni per la rete fonia/dati degli edifici.

3.2 IMPIANTO AUTOMATICO DI RIVELAZIONE INCENDIO

3.2.1 GENERALITA'

Impianto automatico di rivelazione incendio di tipo analogico indirizzabile, a funzionamento elettrico, per installazione interna, costituito principalmente da:

- centrale di segnalazione;
- rivelatori automatici di incendio;
- avvisatori di incendio manuali e dispositivi di allarme;
- rete distribuzione.

I rivelatori automatici sono installati come da elaborati tecnici di progetto.

3.2.2 CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

Centrale di segnalazione idonea al ricevimento, controllo, registrazione e trasmissione dei segnali inviati dai rivelatori collegati, completa di dispositivo di trasmissione di allarme a distanza.

Costituita da logica a microprocessori e contenuta in armadio metallico autoprotetto sarà completa di alimentazione di sicurezza tramite batteria di accumulatori al nichel-cadmio.

La centrale sarà idonea alla connessione dei rivelatori tramite circuiti a zone.

Completerà la centrale un display a cristalli liquidi per la visualizzazione dei messaggi ed una tastiera per l'immissione del programma di funzionamento.

3.2.3 RIVELATORI AUTOMATICI DI INCENDIO

Rivelatori automatici di fumo di tipo ottico analogico indirizzabile, con sensibilità di risposta regolabile in

fabbrica, provvisti di zoccolo per l'innesto rapido di sensore e di led di segnalazione per l'installazione nei controsoffitti o nei contropavimenti.

3.2.4 AVVISATORI DI INCENDIO MANUALI

Sono previsti avvisatori manuali costituiti da pulsanti installati in cassetta con vetro frontale a frangere.

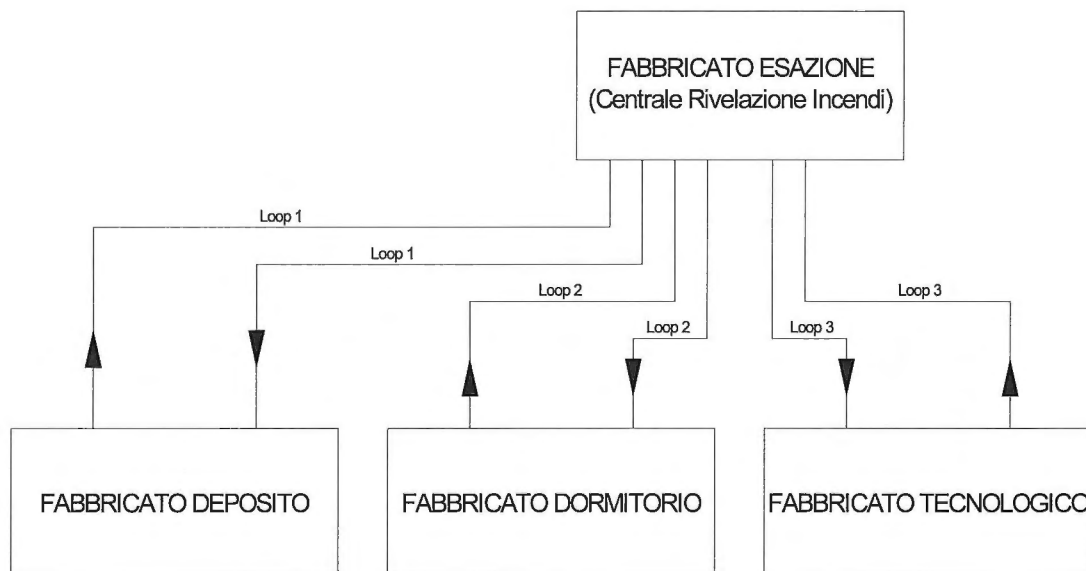
3.2.5 RETE DI DISTRIBUZIONE

Eseguita in cavo flessibile di qualità antifiamma, non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22 II, in accordo con quanto richiesto dalla società fornitrice delle apparecchiature.

La rete sarà posata in tubi di PVC rigido resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, installato a vista, o all'interno di canalette di PVC con identiche caratteristiche.

Le discese agli avvisatori manuali di incendio saranno eseguite con cavo entro tubazioni di PVC posate sotto traccia.

Si rappresenta di seguito lo schema di distribuzione tipologico:



3.2.6 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI EDIFICIO TECNOLOGICO

Per quanto riguarda l'edificio tecnologico la esso è dotato di rivelatori di fumo in ogni locale dell'edificio tecnologico. Inoltre l'edificio è dotato di un allarme ottico-acustico e di un pulsante di emergenza incendio situato all'uscita della sala quadri. Inoltre in caso d'emergenza si può intervenire ed togliere la corrente elettrica attraverso

i seguenti pulsanti:

- Pulsante d'emergenza generatore;
- Pulsante di sgancio UPS;
- Pulsante d'emergenza cabina elettrica (lato MT).

4 IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI CON PANNELLI FOTOVOLTAICI

4.1 GENERALITA'

E' prevista la fornitura e montaggio di un impianto di produzione energia elettrica da 10 KWp con pannelli fotovoltaici installati sulla copertura dell'edificio Tecnologico. L'energia prodotta sarà rimessa in rete come rappresentata negli elaborati di progetto e sarà contabilizzata in conto energia secondo il DK5940 "Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di Enel distribuzione".

4.2 DESCRIZIONE APPARECCHIATURE PRINCIPALI

4.2.1 CONVERTITORE SOLARE

CONVERTITORE SOLARE Modello GRID CONNECTION utilizzato per trasferire l'energia prodotta da un campo di moduli fotovoltaici MONOCRISTALLINI verso la rete elettrica dell'ente distributore.

Il convertitore avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza necessaria consigliata [KWp] 10
- Potenza nominale continuativa lato rete [KW] 9
- Tensione di rete nominale trifase [V] 400
- Frequenza di funzionamento nominale [Hz] 50
- Corrente nominale di uscita è [A] 20
- Fattore di potenza nominale 1
- Rendimento convertitore [%] sino a 93
- THD della corrente con Vin sinusoidale [%]< 3
- dispositivo di interfacciamento STANDARD A BORDO rispondente al documento di unificazione ENEL DK-5940 e CEI 11-20 OMOLOGATO

4.2.2 **PANNELLO FOTOVOLTAICO**

Il modulo fotovoltaico è composto da cellula fotovoltaica da 222 Wp/cad con dimensione modulo 1645x990x50mm.

La cellula, è di forma quadrata, misura solitamente 125x125 mm e produce, con un irraggiamento di 1 kW/mq ad una temperatura di 25°C, una corrente compresa tra i 3 e i 4 A e una tensione di circa 0,5 V, con una potenza corrispondente di 1,5 - 2,2 Wp.

Di conseguenza un modulo fotovoltaico è composto da circa 100 cellule fotovoltaiche.

Sono stati previsti n°45 moduli fotovoltaici (modello A-222) ,collegati in 3 stringhe da 15 moduli cad, per una potenza totale di 9990 Wp con le caratteristiche sotto riportate:

- potenza singola stringa 330 Wp
- celle al silicio policristallino
- corrente al punto di massima potenza 7,44 A
- tensione al punto di massima potenza 29,84 V
- corrente di corto circuito 7,96 A
- tensione di circuito aperto 37,2 V
- dimensioni modulo: 1645x990x50mm 1,63 mq
- area totale occupata: 73,35 mq
- Struttura di sostegno per tetto piano

I pannelli fotovoltaici sono orientati verso sud (0°), ed inclinazione 20° per avere un migliore irraggiamento. Coefficiente di maggiorazione per la radiazione solare nel nord Italia Ks=1,11.

Le masse metalliche dell'impianto fotovoltaico devono essere tutte collegate su un unico punto dell'impianto di terra. La sezione minima del PE è 16mmq.

4.2.3 **STRUTTURA DI SOSTEGNO**

Sono compresi nella fornitura in opera

- installazione dei moduli fotovoltaici dei quadri
- basamenti di sostegno moduli fotovoltaici e relativi accessori
- cavi di collegamento moduli fotovoltaici / cassetta di parallelo
- cavi di collegamento cassetta di parallelo/ convertitore
- cavi di collegamento convertitore /QE distributore energia elettrica
- Trasporto, scarico, tiro in loco e posizionamento
- Messa in servizio
- Quant'altro necessario per dare l'impianto finito, collaudato e funzionante

4.2.4 RIFERIMENTI NORMATIVI E REGOLA D'ARTE

Questo paragrafo è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."
Maggio 1999.

La struttura situata nel comune di Trecasali, provincia di Parma risulta protetta contro i fulmini.

L'impianto elettrico utilizzatore a cui è collegato l'impianto fotovoltaico è un sistema TN.

La massima tensione nominale del sistema verso terra è 1,1 U_o (V): 253

Gli SPD servono per ridurre il rischio di perdita di vite umane (R1) o di servizio pubblico (R2).

L'inverter ha le seguenti caratteristiche:

- tensione di tenuta ad impulso U_{wi} (V): 6000
- coefficiente di sicurezza: 1

All'arrivo della linea elettrica entrante nella struttura sono installati SPD1 aventi le seguenti caratteristiche:

- Distanza tra SPD1 e inverter (m): 1
- Tipo di conduttura tra inverter e SPD1: conduttori attivi e PE nello stesso cavo
- Livello dell'SPD1 (LPL): II
- Classe II
- Tensione di esercizio continuativo U_c (V): 600
- Corrente nominale di scarica I_n (kA): 12,5
- Corrente massima di scarica I_{max} (kA): 12,5
- Livello di protezione U_p (V): 2500

In conclusione l'installazione degli SPD sopraindicati garantisce la protezione contro le sovratensioni secondo la regola dell'arte.

4.2.5 PRODUCIBILITA' IMPIANTO FOTOVOLTAICO

PVGIS stime di generazione elettricit  solare

Luogo: 44°56'20" Nord, 10°16'43" Est, Quota: 30 m.s.l.m.,

Database di radiazione solare usato: PVGIS-CMSAF

Potenza nominale del sistema FV: 10.0 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 13.7% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 3.0%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 14.0%

Perdite totali del sistema FV: 28.0%

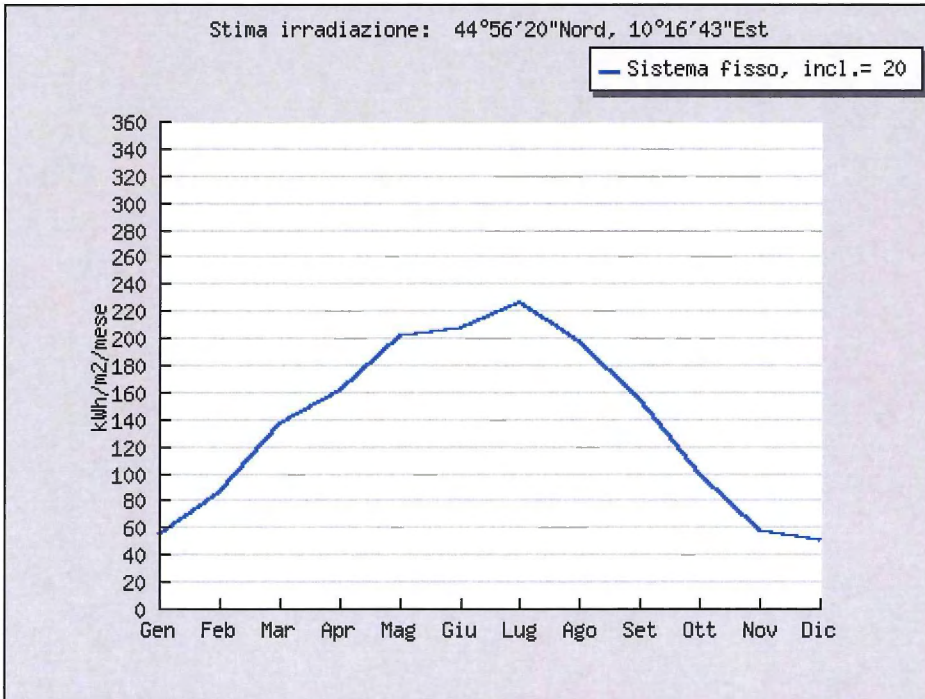
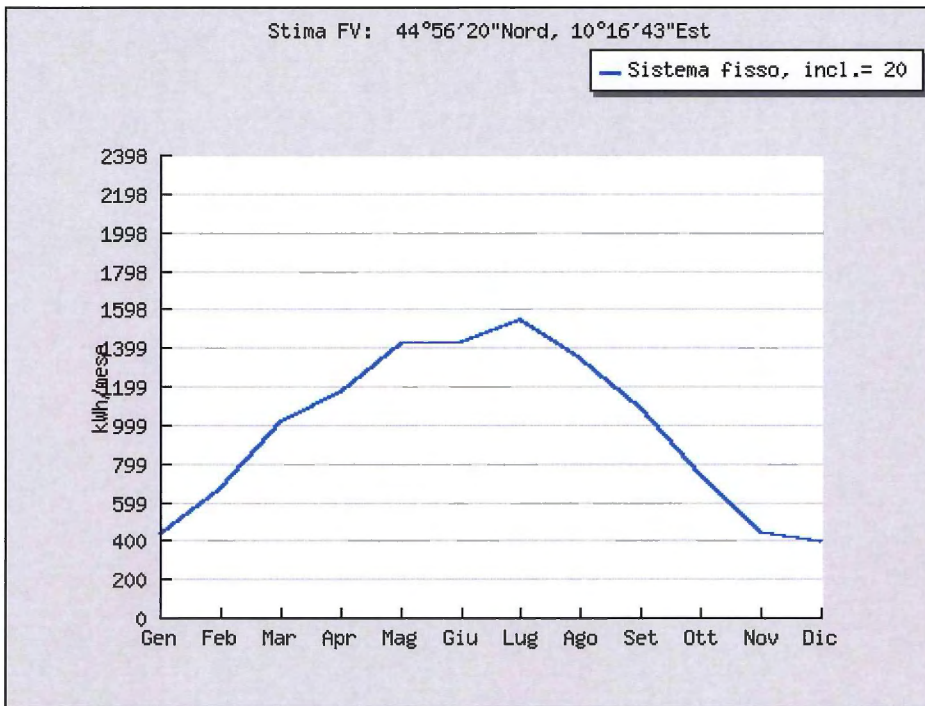
Sistema fisso: inclinazione=20°, orientamento=36° S-E				
Mese	E_d	E_m	H_d	H_m
Gen	13.80	428	1.75	54.2
Feb	24.00	671	3.08	86.3
Mar	32.90	1020	4.40	136
Apr	39.00	1170	5.38	161
Mag	45.80	1420	6.51	202
Giu	47.50	1420	6.90	207
Lug	49.70	1540	7.29	226
Ago	43.40	1350	6.38	198
Set	36.30	1090	5.14	154
Ott	23.70	734	3.22	99.7
Nov	14.80	444	1.93	57.9
Dic	12.70	393	1.61	50.0
Media annuale	32.0	973	4.47	136
Totale per l'anno		11700		1630

E_d : Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh)

E_m : Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh)

H_d : Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

H_m : Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)



5 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

5.1 DESCRIZIONE

E' prevista la realizzazione di impianti antintrusione a protezione del "Cunicolo Tecnologico. La configurazione dell'impianto di protezione di ogni edificio è stata valutata in funzione del livello di rischio da proteggere.

In linea generale la antintrusione sarà così organizzata con Sensori volumetrici a protezione del cunicolo e lettori di badge a protezione dell'accesso al fabbricato Esazione.

Nei fabbricati protetti dai sistemi antintrusione saranno installati degli avvisatori ottici-acustici per la comunicazione dell'allarme intrusione.

Fermo restando quanto su enunciato in termini di dimensionamento progettuale del sistema, la tipologia di protezione prevista per ogni fabbricato potrà essere successivamente modificata e/o integrata in funzione del modificarsi del livello di rischio.

A tal fine, il sistema di protezione è stato progettato per essere espandibile e scalabile in funzione delle esigenze di sicurezza che potrebbero presentarsi in futuro.

Si prevede di installare un sistema di antintrusione di tipo indirizzato. Sarà prevista una o più linee di rivelazione (bus) che dalla centrale di gestione collegheranno tutti i dispositivi di rivelazione e segnalazione installati nell'area.

Si prevede di installare una centrale dedicata alla gestione dell'impianto antintrusione Cunicolo tecnologico e pedonale (A1).

Questa si occuperà anche della gestione del controllo accessi dal cunicolo al fabbricato Esazione mediante lettori di badge.

La centrale sarà gestita da una tastiera alfanumerica installata nel fabbricato esazione

L'intero sistema di protezione sarà dimensionato e progettato nel rispetto delle norme di buona tecnica e delle disposizioni legislative vigenti.

Dovrà essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi intrusione, di guasto e la segnalazione di fuori servizio delle centrali siano trasferiti ad una o più stazioni di telesorveglianza e/o luoghi presidati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento. Il collegamento con dette stazioni di telesorveglianza dovrà essere realizzato con dispositivi (periferiche radio, modem, inviati di messaggi, ecc...) che siano costantemente monitorati e tenuti sotto controllo.