

COMUNE DI VARALLO POMBIA

PROVINCIA DI NOVARA

COSTRUZIONE DI CENTRO DI COTTURA CON ANNESSA MENSA SCOLASTICA IN VIA LANA

PROGETTO ESECUTIVO

| ELABORATO | DENOMINAZIONE |
|-------------|--|
| 4.01 | RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICO E FOTOVOLTAICO |

| INDICE DELLE REVISIONI | | |
|------------------------|------|-----------|
| NUMERO | NOTE | DATA |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| DATA | | NOME FILE |
| ottobre 09 | | |

| | |
|--|--|
| PROGETTAZIONE GENERALE Ing. F. CANCIAN | GEOLOGIA Geol. F. EPIFANI |
| PROGETTAZIONE GENERALE Arch. G. SAVOIA | GEOLOGIA Geol. A. RECH |
| PROGETTAZIONE IMPIANTI P.I. F. ZANINETTI | RESPONSABILE ELABORATO P.I. F. ZANINETTI |

CANCIAN & SAVOIA - ARCHITETTI E INGEGNERI ASSOCIATI - part. I.V.A. 01890090036 - Corso Cavour, 1 - 28041 ARONA (NO) tel./fax 0322/248048
STUDIO ZANINETTI Progettazione Impianti - part. IVA 00316210038 - Viale Montale, 26 - 28021 BORGOMANERO (NO) tel. 0322/82686 fax. 0322/835430
EPIFANI Dr FULVIO STUDIO GEOLOGICO - part. IVA 00853590032 - Via XX Settembre, 73 - 28041 ARONA (NO) tel. 0322/241531 fax. 0322/48422
GEOL. ALBERTO RECH - part. IVA 02038730038 - Via Colombaro, 18 - 28021 BORGOMANERO (NO) tel. 0322/845597

- 1) IMPIANTO ELETTRICO**
- 2) IMPIANTO FOTOVOLTAICO**
- 3) LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

1) IMPIANTO ELETTRICO

1.1) PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

L'impianto e le apparecchiature elettriche saranno opportunamente protette con involucri contro la possibilità di contatti diretti con le parti normalmente in tensione.

Le protezioni avverranno mediante isolamento delle parti attive e/o l'impiego di involucri/barriere.

I vari gradi di protezione IP previsti per le apparecchiature (se richiesti dalla normativa) sono indicati nelle allegate tavole di progetto.

1.2) PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti avverrà per interruzione automatica dell'alimentazione mediante collegamento ai conduttori di protezione delle masse ed ai conduttori equipotenziali principali e supplementari delle masse estranee, coordinato con interruttori automatici differenziali a monte di tutte le linee sul quadro elettrico generale e sul quadro elettrico cucina.

Il coordinamento sarà realizzato in modo da avere, in caso di guasto dell'isolamento principale, sulle masse o sulle masse estranee una tensione non superiore a 50V; il differenziale meno sensibile è quello sul quadro contatore ($I_{\Delta n}=0,3A$); ne deriva che la resistenza di terra non dovrà superare il valore di 166Ω .

1.3) PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

L'impianto sarà protetto contro le sovracorrenti (sovraccarico e corto circuito) mediante interruttori automatici magnetotermici a monte di tutte le linee sul quadro elettrico generale e sul quadro elettrico cucina.

Tutte le linee sono state dimensionate secondo la norma C.E.I. 64-8 sesta edizione Gennaio 2007 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500V in corrente continua" art. 433.2, per la quale la protezione contro i sovraccarichi è assicurata se entrambe le seguenti condizioni sono soddisfatte:

- 1) $I_b < I_n < I_z$ I_b = corrente di impiego circuito
 I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
 I_z = portata conduttore

- 2) $I_f < 1,45 I_z$ I_f = corrente che assicura l'intervento del dispositivo

Per la protezione dal corto circuito tutte le linee sono state dimensionate in modo tale da avere sezione adeguata per la loro lunghezza, in modo da assicurare l'intervento istantaneo del relè magnetico installato a monte (lunghezza massima protetta verificata).

1.4) ALIMENTAZIONE

L'impianto elettrico oggetto del presente appalto sarà alimentato dall'ente distributore di energia elettrica con fornitura B.T. trifase 400V+N.

L'impianto è stato dimensionato per una potenza massima contrattuale (disponibile) di 60kW, equivalente ad una potenza massima assorbibile di 75kW.

L'edificio sarà dotato inoltre di un impianto a tecnologia solare fotovoltaica, più specificatamente descritto al punto 2), di potenza nominale pari a 10kWp, connesso alla rete elettrica ordinaria (scambio sul posto "net metering").

I gruppi di misura dell'ente distributore saranno posizionati all'esterno dell'edificio, entro nicchia in muratura costruita appositamente sul confine di proprietà.

1.5) QUADRI ELETTRICI

All'esterno, subito a valle dei gruppi di misura, verrà installato il quadro elettrico contatore (**QC**), del tipo in poliestere a parete, grado di protezione IP 65, classe di isolamento II e portello trasparente; il quadro conterrà l'interruttore magnetotermico di protezione generale e la bobina di sgancio a lancio di corrente per l'interruzione manuale dell'alimentazione dall'esterno dell'edificio in caso di emergenza.

I pulsanti per lo sgancio di emergenza verranno posizionati in prossimità degli ingressi esterni della cucina e della mensa, saranno del tipo sotto custodia in vetro frangibile, completi di lampada spia e circuito di segnalazione e di cartelli indicatori ("SGANCIO IMPIANTO ELETTRICO GENERALE") ed ammonitori ("ATTENZIONE: PRESENZA IMPIANTO FOTOVOLTAICO").

Il quadro elettrico generale (**QG**) verrà installato nell'apposito locale tecnico; sarà del tipo in lamiera a parete, grado di protezione IP 43 e portello in lamiera con cristallo e serrature a chiave.

Il quadro elettrico cucina (**QK**) sarà del tipo ad armadio in lamiera, grado di protezione IP 43 e porta in lamiera con cristallo e serrature a chiave.

Tutte le linee in uscita dai quadri dirette alle utenze finali avranno protezione dalle sovracorrenti (sovraccarico e corto circuito) con interruttore magnetotermico e dai contatti indiretti con relé differenziale.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle norme C.E.I. 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare" in quanto non avranno tensione nominale superiore a 440V e corrente nominale in entrata superiore a 125A.

La disposizione delle apparecchiature sul fronte dei pannelli andrà realizzata in modo corretto ed ordinato con le necessarie didascalie, in modo che i vari comandi risultino di agevole e immediata lettura.

Le apparecchiature interne dei quadri dovranno tenere conto della sicurezza delle persone, curando in modo rigoroso di evitare inconvenienti accidentali dovuti a contatti di parti sotto tensione.

A tale proposito, verranno quindi presi gli opportuni provvedimenti ed adottate le idonee precauzioni affinché non sia possibile l'accesso alle parti dei quadri sotto tensione.

Tutte le connessioni dovranno essere eseguite con capicorda applicati a pressione con apposite pinze.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari, per comandi, segnalazioni, o misure, che entreranno od usciranno dai quadri, dovranno fare capo ad apposite morsettiere, di tipo componibile, di sezione adeguata ai conduttori che vi si attestano.

Le morsettiere dovranno contenere le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore apparterrà.

Tutti i quadri, al termine dei lavori, dovranno essere sottoposti dal costruttore alle verifiche ed alle prove previste dalla normativa suddetta: la certificazione attestante la conformità di ogni quadro andrà consegnata in copia alla D.L.

Ogni quadro dovrà essere equipaggiato al termine dei lavori con targa identificativa indelebile riportante i seguenti dati:

- Nome o marchio del costruttore
- Tipo o altro mezzo di identificazione da parte del costruttore
- Corrente nominale del quadro
- Natura della corrente e frequenza
- Tensione nominale di funzionamento
- Grado di protezione
- Simbolo dell'isolamento completo, se applicabile

1.6) POSA E TIPOLOGIA DELLE TUBAZIONI E DEI CONDUTTORI

L'impianto elettrico all'interno dell'edificio verrà completamente realizzato con tubazioni in PVC flessibile ad anelli rigidi posate sottotraccia, scatole di derivazione e portapparecchi in PVC incassate e conduttori unipolari con isolamento in PVC 450/750V N07V-K.

Le scatole di derivazione e quelle portapparecchi avranno coperchio a vite, supporti in materiale plastico autoestinguente e placche in tecnopolimero nei colori base a scelta D.L.

Tutti i conduttori saranno del tipo non propaganti l'incendio a norma C.E.I. 20-22 II e non propaganti la fiamma a norma C.E.I. 20-35.

I conduttori entro tubazioni o scatole metalliche o posati direttamente in aria libera dovranno avere doppio isolamento (cavi uni/multipolari tipo FG7(O)R, FROR o H07RN-F).

I conduttori entro tubazioni interrate dovranno avere isolamento 0,6/1kV (cavi uni/multipolari tipo FG7(O)R).

In cucina ed in centrale termica saranno presenti tratti di impianto a vista per l'allacciamento di alcune apparecchiature: i cavi e/o le tubazioni e/o le guaine a vista dovranno essere saldamente fissati alle estremità con pressacavi e/o pressatubi e/o pressaguaine IP 55 a vite.

Tutte le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente nelle scatole di derivazione con idonei morsetti; non saranno ammesse per alcun motivo derivazioni nastrate e/o nelle scatole portafrutto e/o nelle tubazioni.

I conduttori che alimentano impianti a tensione tra loro diversa dovranno essere posati entro scatole e/o tubazioni diverse, oppure potranno essere posati insieme se avranno tutti la tensione nominale di isolamento per l'impianto a tensione maggiore.

1.7) ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Tutte le lampade per l'illuminazione ordinaria dell'edificio saranno del tipo fluorescente, lineari o compatte, entro corpi illuminanti a parete, a soffitto o a sospensione, con grado di protezione adatto all'installazione (se richiesto dalla normativa) e provvisti di reattori elettronici a basse perdite.

Tutti i comandi luce sono previsti di tipo manuale ad eccezione dell'accensione e dello spegnimento dell'illuminazione esterna che avverrà automaticamente mediante interruttore crepuscolare, e dell'accensione e dello spegnimento delle zone senza presenza continuativa di persone (corridoi e servizi igienici) che avverrà automaticamente mediante interruttori con sensore di presenza e temporizzatore.

Il livello di illuminamento medio previsto nella sala mensa e in cucina è 250lux, 100/150lux negli altri ambienti.

1.8) ILLUMINAZIONE E SEGNALAZIONE DI SICUREZZA

Tutti i locali dell'edificio (ad eccezione dei locali deposito, ripostiglio e centrale termica) saranno dotati di illuminazione di emergenza mediante plafoniere fluorescenti autoalimentate ad accensione automatica in caso di black out con autonomia minima della batteria di 1 ora con tempo di ricarica massimo di 12 ore.

Tutte le plafoniere per l'illuminazione e la segnalazione di sicurezza saranno dotate singolarmente di dispositivo di autodiagnosi locale e di led per l'indicazione dello stato.

Il livello di illuminamento minimo previsto, con le plafoniere autoalimentate in caso di emergenza, ad un metro d'altezza dal pavimento è 5 lux in corrispondenza delle uscite e 2 lux sulla via di esodo.

Le plafoniere per l'indicazione delle uscite di sicurezza saranno dotate di pittogramma adesivo.

1.9) DISTRIBUZIONE F.M.

In cucina le prese avranno protezione IP 55; le prese di tipo industriale CEE saranno dotate di interruttore di blocco e protezione singola mediante fusibili.

Negli altri ambienti saranno presenti prese di tipo civile, bivalenti per spine italiane 16A e 10A, distribuite in maniera uniforme su tutta la superficie.

1.10) IMPIANTI SPECIALI

I servizi igienici ciechi saranno dotati di estrazione dell'aria automatica, ad accensione con la luce del locale e spegnimento con temporizzatore.

La mensa sarà dotata di impianto di diffusione sonora composto da diffusori a parete e postazione centrale completa di amplificatore, lettore cd e sintonizzatore radio, microfono con braccio flessibile e UPS per l'alimentazione dell'impianto in caso di black out per almeno 30 minuti.

Il servizio igienico per disabili sarà dotato di pulsante a tirante per la chiamata in caso di emergenza; la suoneria per la segnalazione della chiamata sarà posizionata nell'atrio di ingresso della mensa.

Sono previste prese telefoniche nell'atrio di ingresso della mensa, in cucina e nel locale tecnico.

E' prevista la predisposizione per l'impianto antintrusione, costituita da scatole di derivazione e tubazioni vuote fino ai punti di installazione delle apparecchiature (contatti sui serramenti, radar volumetrici, tastiera e/o chiave transponder per l'attivazione e la disattivazione dell'impianto); la predisposizione per la centrale è prevista nel locale quadri.

1.11) IMPIANTO DI TERRA

Il nuovo impianto di terra sarà composto da:

1. Dispersore: corda in rame nuda 35mmq interrata e puntazze a croce in acciaio zincato sezione 50x50x5mm lunghezza 1,50m infisse verticalmente nel terreno in corrispondenza dei pozzetti di ispezione. Al dispersore artificiale così realizzato va collegato anche il dispersore naturale, cioè il ferro di armatura dell'edificio ed eventuali reti elettrosaldate.
2. Conduttori di protezione: conduttori con isolamento di colore giallo/verde di sezione uguale a quella di fase, per il collegamento delle masse dell'impianto.
3. Conduttori equipotenziali: conduttori con isolamento di colore giallo/verde di sezione 6mmq per il collegamento di masse estranee (tubazioni metalliche entranti nell'edificio degli impianti metano, acquedotto e riscaldamento).
4. Collettori equipotenziali: barre di rame forate per il collegamento di tutti i conduttori di cui ai punti 1, 2 e 3 completi di capicorda, bulloni e cartellini indicatori.

I collettori equipotenziali saranno posizionati all'interno dei quadri elettrici generale e cucina.

2) IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'edificio sarà dotato di un impianto a tecnologia solare fotovoltaica con potenza nominale pari a circa 10kWp, connesso alla rete elettrica ordinaria (scambio sul posto dell'energia "net metering"); il suddetto impianto fotovoltaico sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

1. N. 44 moduli fotovoltaici in silicio policristallino, completi di protezione frontale in vetro temperato, da installare in parte sulla copertura della cucina e in parte su struttura autoportante poggiata a terra lungo il lato sud del refettorio.
2. N. 2 sezionatori lato DC per la disconnessione del campo fotovoltaico dagli inverter, in caso di guasto o lavori di manutenzione dell'impianto.
3. N. 2 Inverter monofasi ad onda sinusoidale per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata con frequenza 50Hz adeguata alla rete, completo di trasformatore d'isolamento e dispositivo d'interfaccia, da installare entro apposito locale tecnico.
4. N. 1 unità di raccolta ed elaborazione dati, completa di display LCD per la visualizzazione di tutte le informazioni e per la telemanutenzione del campo fotovoltaico.

5. N. 1 pannello sinottico esterno per la visualizzazione pubblica di tutti i dati relativi al funzionamento dell'impianto fotovoltaico.
6. N. 2 contatori bidirezionali di proprietà dell'Ente distributore, per la misurazione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e per lo scambio sul posto tra l'energia immessa e quella prelevata dalla rete stessa, da installare all'esterno del fabbricato sul confine di proprietà entro apposito vano tecnico.

Tutti i cavi per il collegamento delle suddette apparecchiature, saranno del tipo unipolare/multipolare a corda flessibile in rame, completi d'isolamento in gomma HEPR e guaina in PVC 0,6/1Kv, tipo FG7R/FG7OR.

I presenti conduttori saranno posati parte all'interno di tubazioni interrato in pvc corrugato a doppia parete e parte all'interno di tubazioni in pvc flessibile ad anelli rigidi posate sotto traccia.

3) LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'appaltatore deve realizzare i lavori in stretta conformità alle prescrizioni della presente RELAZIONE TECNICA, alle buone regole d'installazione, ai più moderni criteri della tecnica edile ed impiantistica ed alle istruzioni del D.L. nel pieno e rigoroso rispetto di tutte le norme e leggi in materia vigenti in Italia, alle quali devono rispondere anche i materiali e le apparecchiature impiegate.

In particolare per l'esecuzione delle opere si dovrà osservare la seguente legislazione e normativa:

- a) DLgs n. 81 del 9 Aprile 2008 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- b) D.M. n. 37 del 22 Gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- c) Guida per le connessioni impianti di produzione alla rete elettrica di Enel Distribuzione prima edizione Dicembre 2008.
- d) Norma UNI EN 12464 "Illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno" Luglio 2003.
- e) Norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza" Marzo 2000.
- f) Legge n. 186 del 23 Marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiale, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici" riguardante le norme C.E.I. ed in particolare
- g) Norma C.E.I. 11-20 "Impianti di produzione di energia elettrica e di continuità collegati a reti di I e II categoria" quarta edizione Agosto 2000.

- h) Norma C.E.I. 82-8 "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri" seconda edizione Agosto 2006.
- i) Norma C.E.I. 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c." sesta edizione Gennaio 2007.
- j) Norma C.E.I. 23-51 "prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare" seconda edizione Febbraio 2004.

La rispondenza degli impianti alle Norme sopra specificate deve essere intesa nel modo più restrittivo, nel senso cioè che non solo l'installazione deve essere adeguata a quanto stabilito dai suddetti criteri, ma deve essere altresì assicurata un'analoga rispondenza alle Norme per quanto concerne tutti i materiali e le apparecchiature da impiegare nella realizzazione degli impianti.

In base a quanto sopra prescritto dalle Norme di installazione devono essere scelti ed impiegati materiali provvisti del Marchio Italiano di Qualità per tutti i prodotti per i quali il marchio stesso è ammesso.

In tutti i casi comunque i materiali devono essere scelti fra quanto di meglio il mercato è in grado di fornire, tenuto conto dell'importanza, della continuità dei servizi e della loro esigenza di facile manutenzione, sempre previa approvazione alla Ditta fornitrice, da parte del D.L.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per il rilascio delle licenze, certificati e collaudi da parte degli enti competenti e l'espletamento in tempo utile di pratiche relative a permessi, benestari, autorizzazioni, collaudi ecc. occorrenti per l'installazione ed il funzionamento delle apparecchiature secondo le norme in vigore.

I certificati di approvazione a conferma dell'avvenuto perfezionamento delle pratiche, devono essere consegnati al D.L.

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà fornire la **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA D'ARTE (Art. 7 D.M. n°37 del 22 gennaio 2008)** e copia degli schemi sia su carta sia su supporto informatico completi ed aggiornati degli impianti realizzati con le eventuali varianti al progetto originale oltre ai manuali d'uso ed alle schede tecniche delle apparecchiature e dei materiali utilizzati.

L'Appaltatore dovrà inoltre consegnare alla D.L., unitamente alla dichiarazione di conformità di cui sopra, la necessaria modulistica compilata per la denuncia dell'impianto di terra agli organi competenti di cui al D.P.R. 462/01.

Relativamente ai materiali necessari alla realizzazione degli impianti ed ai criteri di installazione dei medesimi, se un materiale, un'apparecchiatura od una modalità di installazione è definita con l'esatto nome di un modello, di una marca, di un costruttore, di un rappresentante, di un catalogo, il riferimento deve intendersi esteso a materiali, apparecchiature o modalità di esecuzione che abbiano equivalenti caratteristiche di qualità, grado di funzionalità, finitura e durata.

Il giudicare dette equivalenze spetta al D.L. che può richiedere prove su determinati materiali o apparecchiature, da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore.

L'approvazione di un'apparecchiatura o materiale con riferimento a un numero di catalogo, è intesa come limitata unicamente all'apparecchiatura e non ad eventuali accessori.

Il Progettista

P.I. FRANCO ZANINETTI

Borgomanero, 31 Ottobre 2009