

**"PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE "LEGALITÀ"**

**"Progetti di miglioramento dell'accoglienza e dell'integrazione/  
inclusione dei migranti nelle strutture di seconda accoglienza ubicate  
nelle regioni meno sviluppate"**

**TITOLO PROGETTO: " FUCINA DELLE CULTURE"**

Progetto di ristrutturazione ed ampliamento (inferiore al  
20%) delle aule sociali

**UBICAZIONE**

Castiglione

Via Italia

.....  
**UFFICIO TECNICO**

.....  
**ALL B**  
Relazione impianto elettrico  
**IL SINDACO .....**

## 1. OGGETTO DEL PROGETTO

Sono oggetto del presente progetto gli impianti elettrici, relativi al progetto di manutenzione del piano primo dell'immobile ubicato nel Comune di Andrano (LE), nella frazione di Castiglione alla Via Italia.

Più specificatamente i lavori consisteranno essenzialmente negli interventi in appresso indicati:

- Distribuzione Impianto di terra.
- Distribuzione principale.
- Impianto di illuminazione normale e d'emergenza.
- Impianto prese.
- Impianto illuminazione esterna.
- Impianto antintrusione;
- Impianto fotovoltaico.

## 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Le opere, le apparecchiature e gli impianti dovranno corrispondere, nel modo più scrupoloso, alle prescrizioni delle norme più aggiornate in materia, in vigore alla data di esecuzione dei lavori, senza esclusione di norme eventualmente non ancora in vigore alla data di inizio dei lavori.

L'installatore nell'esecuzione dei lavori, rispetterà, oltre ai regolamenti ENEL, le norme CEI tutte ed in particolare:

- Legge 186/68: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 46/90: Norme per la sicurezza degli impianti.
- DPR 547/55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro (e successive integrazioni e variazioni).
- DPR 447/91: Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 N°46 in materia di sicurezza degli impianti.
- Norme CEI 64/8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- Legge 791/77: Garanzie di sicurezza del materiale elettrico utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D. LGS. 626/94: Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- Prescrizioni dei Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni ENEL o dell'ente fornitore di energia elettrica.
- Prescrizioni dell'ente telefonico.
- Normative e raccomandazioni della locale USSL.
- Normative e raccomandazioni dell'ispettorato del lavoro.
- Tabelle UNEL e UNI.

## 3. DATI DI PROGETTO

L'immobile esistente è già completo di tutti gli impianti elettrici. L'intervento architettonico, prevede, sostanzialmente l'ampliamento del volume esistente di circa il 20%. Pertanto l'intervento non varia la fornitura elettrica.

#### **4. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati saranno della migliore qualità, ben lavorati, adatti all'ambiente in cui devono essere installati e corrispondenti perfettamente al servizio a cui saranno destinati.

I materiali saranno inoltre rispondenti alle norme CEI ed, in quanto reperibili, muniti del marchio di qualità IMQ.

#### **5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

##### **5.1. Tubazioni o guaine in pvc**

Le tubazioni o guaine portaconduttori saranno in:

- pvc flessibile serie pesante, di colore nero, rispondenti alle norme CEI 23/8 e alle tabelle UNEL 37118 , da impiegare per tutti gli impianti di derivazione incassati sottotraccia nei sottofondi dei pavimenti.
- pvc flessibile serie pesante, rispondenti alle norme CEI 23/14 e alle tabelle UNEL 37121, da impiegare per tutti gli impianti di derivazione incassati sottotraccia a parete.
- pvc rigido serie pesante o guaine flessibili in pvc rispondenti alle norme CEI e alle tabelle UNEL da impiegare per tutti gli impianti di derivazione in esecuzione a vista.

Nei tratti a vista le tubazioni o le guaine dovranno essere fissate con appositi accessori di fissaggio interdistanti fra di loro al massimo di 1mt.

Le tubazioni e le guaine non dovranno seguire percorsi obliqui ed effettuare cambi bruschi di percorso che potrebbero causare danni alle tubazioni stesse e pregiudicare la sfilabilità dei conduttori.

Non sono ammesse:

- tubazioni e guaine con diametro interno inferiore a 16mm.
- derivazioni a T non ispezionabili.
- derivazioni eseguite fuori dalle scatole di derivazione.

##### **5.2. Conduttori elettrici**

I conduttori elettrici da impiegare dovranno essere del tipo unipolare in rame, isolati in materiale termoplastico tipo NO7V-K. non propagante l'incendio secondo norme CEI 20/22, con sezione non inferiore a 1.5mmq. per installazioni entro tubazioni in pvc o canalette in materiale plastico con coperchio.

La funzione del conduttore dovrà essere immediatamente identificabile dal colore dell'isolante:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| -NERO             | riservato al conduttore di fase FM.   |
| -GRIGIO O MARRONE | riservato al conduttore di fase ILLUMINAZIONE.                                    |
| -AZZURRO          | riservato a tutti i conduttori di neutro.   |
| -GIALLO/VERDE     | riservato esclusivamente ai conduttori di terra e ai collegamenti equipotenziali. |

##### **5.3. Cavi elettrici**

I cavi elettrici da impiegare dovranno essere del tipo unipolare o multipolare in rame, isolati in gomma tipo FG7OR o FROR a seconda di quanto indicato negli schemi dei quadri elettrici per installazione in tubazioni interrate, canalette o passerelle metalliche.

I cavi dovranno avere, al fine di identificare la loro funzione, un contrassegno di riconoscimento identico a quello posto in partenza dalle morsettiere dei quadri elettrici.

Indipendentemente da quanto indicato dai disegni di progetto l'installatore dovrà segnalare quando per modifiche agli impianti, aumento dei carichi installati o errore nell'elaborazione del progetto, un cavo si trovi a lavorare in condizioni non conformi alla normativa.

L'installatore si riterrà responsabile dei casi di cui sopra non segnalati per tempo alla direzione lavori.

#### **5.4. Cassette di derivazione**

Le cassette di derivazione dovranno essere in materiale termoplastico autoestinguente, tipo modulare con separatori interni ad incastro.

Per gli impianti di tipo incassato le cassette di derivazione dovranno essere in esecuzione da incasso con coperchio fissato tramite viti autofilettanti.

Per impianti di tipo a vista le cassette di derivazione dovranno essere in esecuzione a vista assicurante il grado di protezione richiesto.

Tutte le giunzioni e derivazioni dovranno essere effettuate all'interno delle cassette di derivazione ed eseguite tramite morsetti.

Non saranno accettate giunzioni a tortiglione, giunzioni saldate o giunzioni effettuate in tubazioni o canaline. I conduttori che transitano all'interno di dette scatole di derivazione dovranno essere contraddistinti dalle apposite segnalazioni dei circuiti.

#### **5.5. Quadri elettrici**

Il quadro elettrici esistenti saranno smontati e riposizionati sulla nuova parete. Inoltre, saranno previsti due quadri nelle strutture esterne denominate Pergole Bioclimatiche.

L'intervento non varia il collegamento con il contatore Enel.

### **6. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

#### **6.1. Impianto di terra**

All'impianto di terra esistente dovranno essere collegate, mediante conduttori di protezione di adeguata sezione, le seguenti strutture:

- Tutti i poli di terra delle prese a spina.
- Tutti i collegamenti equipotenziali (EQS) dei locali da bagno o con doccia.
- Tutti gli apparecchi luminosi.
- Tutte le masse estranee (tubazioni metalliche etc.) che entrano nel volume del fabbricato (mediante conduttori di sezione non inferiore a 6mmq).
- Tutte le masse metalliche normalmente non in tensione ma che possono andare in tensione per difetto di isolamento.

#### **6.2. Distribuzione principale**

La distribuzione principale è già esistente è parte dal punto di consegna ENEL.

#### **6.3. Impianto di illuminazione normale e d'emergenza**

L'illuminazione nelle sale è stata realizzata usando plafoniere analoghe a quelle già esistenti.

L'illuminazione di emergenza è stata ottenuta utilizzando armature dello stesso tipo dotate di kit d'emergenza ed in numero tale da garantire 2 lux lungo le vie di esodo e di 5 lux vicino alle uscite di sicurezza con autonomia di almeno 1h.

Il cablaggio avverrà tramite conduttori isolati antifiamma tipo N07V-K; tutto il sistema dovrà essere completo di giunti lineari, testata di chiusura ferma filo, coperchio in pvc, attacchi di sospensione, morsetti di cablaggio, accessori e materiale d'uso per la perfetta posa in opera.

I punti luce e i punti di comando di cui sopra dovranno essere realizzati tramite conduttori, cavi, tubazioni e scatole di derivazione di tipologia rispondente alle indicazioni riportate ai punti precedenti della presente relazione.

#### **6.4. Impianto prese**

Le prese, gli interruttori, i pulsanti e gli apparecchi di comando interni saranno del tipo componibile posti in opera entro scatole portafrutti rettangolari in esecuzione a vista dotate di mostrina di copertura in resina fissabile alla scatola stessa a pressione o tramite viti.

#### **6.5. Impianti esterni al fabbricato**

##### **6.5.1 Illuminazione esterna**

**Armatura a parete** – Sarà eseguita la fornitura e posa di armature di tipo equipaggiate con lampade a led.

Le armature saranno posizionate sull'edificio; i cavi di alimentazione con le relative guaine protettive non dovranno essere visibili dall'esterno e i cavi della linea di alimentazione e di collegamento dei corpi illuminanti saranno di tipo FROR, intubati e fissati alla struttura muraria mediante collari in materiale plastico e tasselli ad espansione.

Il comando di alimentazione sarà del tipo manuale che assicurerà la possibilità di comandare l'impianto indipendentemente dalle apparecchiature sopraccitate.

### **7. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

Al fine di procedere nel rispetto delle normative vigenti si dovranno considerare le seguenti disposizioni in materia di sicurezza:

#### **7.1. Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive (CEI 64/8.4 art. 412.1 e seguenti); tale isolamento sarà ottenuto racchiudendo le stesse entro involucri o barriere tali da assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXB o grado di protezione IPXXD se parti superiori di barriere od involucri a portata di mano.

Gli involucri e le barriere saranno fissati e resi apribili solo mediante l'uso di appositi attrezzi affidati a personale esperto.

#### **7.2. Protezione contro i contatti indiretti**

Essendo un impianto in bassa tensione di tipo TT la protezione contro i contatti diretti sarà assicurata collegando tutte le masse all'impianto di terra mediante apposito conduttore di protezione, saranno collegate anche tutte le tubazioni metalliche accessibili e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore (CEI art. 413.1.4 e seguenti).

Le protezioni saranno coordinate in modo da assicurare la tempestività di interruzione del circuito per evitare che le tensioni assumano valori pericolosi superiori a 50V per un tempo superiore a 1 secondo.

Adottando dispositivi di protezione ad intervento differenziale non superiore a  $I_d=1A$ , secondo CEI 64/8 art. 413.1.4.2, sarà infatti soddisfatta in qualsiasi parte del circuito, la condizione  $R_a \times I_a \leq 50V$  dove:

\*  $R_a$  è la resistenza totale del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm.

- \*  $I_a$  è il valore, in ampere, della corrente che provoca il funzionamento del dispositivo di protezione (nel caso del dispositivo di protezione differenziale,  $I_a$  corrisponde alla corrente di intervento differenziale  $I_d$ ).

### 7.3. Protezione contro le sovracorrenti

Dovranno essere realizzati due tipi di protezione:

- protezione contro i sovraccarichi:

La protezione delle linee contro i sovraccarichi verrà realizzata installando a monte di ogni linea (CEI 64/8.64 art. 433.2) una protezione di tipo magnetotermico con corrente nominale  $I_n$  inferiore alla portata  $I_z$  della conduttura sottesa, calcolata per le varie condizioni di posa e per una temperatura ambiente di 30° centigradi (CEI 64/8.6 art. 6.2.02, 6.2.03), e contemporaneamente superiore alla corrente normale di funzionamento della linea  $I_b$ .

La massima portata  $I_z$  delle condutture si ricava utilizzando la tabella IEC 364-5-523 per cavi in rame, per le diverse condizioni di posa dei vari circuiti.

I vari interruttori di protezione saranno scelti conformi alle norme CEI 23/3 ed assicureranno in tal modo la protezione delle linee contro le correnti di sovraccarico.

- protezione contro le correnti di corto circuito:

La protezione delle linee contro le correnti di corto circuito sarà realizzata installando a monte di ogni linea una protezione di tipo magnetotermico con adeguato potere di interruzione calcolato nel punto di installazione (cfr. pubblicazione CEI 63/50); nella fattispecie gli interruttori avranno un potere di interruzione non inferiore a 6KA.

Per tutte le linee dovrà essere inoltre rispettata la norma CEI 64/8.4 art. 434.3 e dovrà essere verificata l'energia passante nelle varie protezioni in caso di corto circuito:

$$I^2t \leq k^2s.$$

Dovranno essere inoltre rispettate le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45I_z$$

Dove :

- \*  $I_b$  è la corrente di impiego del circuito.
- \*  $I_n$  è la corrente nominale dell'interruttore di protezione.
- \*  $I_z$  è la portata in regime permanente della conduttura.
- \*  $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Con le notazioni indicate in CEI 64/8 art. 434.3.2.

### 7.4 Classificazione dei luoghi ai fini della sicurezza

All'interno dei locali oggetto del presente progetto non esistono luoghi con pericolo di esplosione; non sono infatti presenti nei locali stessi sostanze che possano determinarne l'innescò e sostanze infiammabili in quantità significative ai fini della formazione di una atmosfera pericolosa.

I locali oggetto del presente progetto non sono quindi soggetti alle prescrizioni dettate dalla norma CEI 64-2.

## 8 - IMPIANTI DI ALLARME ANTINTRUSIONE E TVCC

Tali impianti sono meglio evidenziati negli elaborati grafici allegati alla presente.

Su tali elaborati sono evidenziate le posizioni delle telecamere e di tutta la strumentazione ad esse collegate quali, monitor, centraline di allarme, sirene, ecc...

## 9 – IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'intervento oggetto del presente Progetto di massima è la realizzazione di un impianto fotovoltaico (FV) la cui potenza è 9,00 kWp che sarà posizionato al piano copertura.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione in corrente alternata.

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale

conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto

norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici

norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale

DPR 547/1955 e L. 626/1994 per la sicurezza e la prevenzione infortuni sul lavoro

Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90) per la sicurezza elettrica

Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica.

Un'elencazione sintetica di parte della normativa applicabile è riportata in Allegato II. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

Il progetto costituisce il riferimento per l'esecuzione delle opere necessarie all'installazione e fornisce gli elementi relativi al generatore Fotovoltaico, all'inverter, alla Rete elettrica di distribuzione a cui è collegato l'impianto e alla Tipologia meccanica di installazione.

Lo schema elettrico dell'impianto oggetto dell'intervento è riportato nella tavola 05.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche dei sottosistemi che costituiscono l'impianto.

Il Generatore Fotovoltaico è costituito dal parallelo di 3 stringhe di moduli FV della potenza minima di 300 Wp. Le caratteristiche tecniche sono riportate nell'elenco prezzi.

Gli inverter previsti sono 3, uno per ogni stringa.

Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Le caratteristiche principali sono riassunte nell'elenco prezzi.

Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Conformità marchio CE.

Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).

Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV (258-600 Vcc)

Potenza di picco in ingresso  $P_{cc} \leq 13,02 \text{ W}$

Efficienza massima  $\geq 90 \%$  al 70% della potenza nominale.

Il quadro di consegna dell'energia e parallelo rete è preposto ad effettuare il collegamento in parallelo degli inverter alla rete elettrica di distribuzione in bassa tensione trifase. All'interno di tale quadro è contenuto il dispositivo di interruzione della linea in uscita dall'inverter.

L'impianto fotovoltaico viene connesso elettricamente alla rete di proprietà dell'utente a valle del dispositivo generale di utente di controllo e misura, di proprietà del distributore della rete ed a monte del dispositivo di protezione della rete di utente. Nel punto di connessione la tensione è di 240 Vca (ca = corrente alternata) trifase e la frequenza è di 50Hz.

Sulla rete dell'utente esiste un sistema passivo di distribuzione di carichi elettrici potenzialmente in grado di assorbire l'energia generata da fonte fotovoltaica.

Il generatore FV, è posizionato sul lastricato solare delle aule.

La struttura di supporto dei moduli FV è costituita da profilati in alluminio montati sul lastricato solare del tetto piano con opportune zavorre.

L'inclinazione del telaio di supporto dei moduli FV è di circa 30° rispetto al piano orizzontale e l'orientamento dello stesso è rispetto al Sud (0°), il che consente una captazione di energia solare pari a 1450 kWh/anno per Kwp installato per una produzione annua di energia di circa 13.000 kWh.

A lavori ultimati l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

continuità elettrica e le connessioni tra moduli;

messa a terra di masse e scaricatori;

isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);

condizione:  $P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / ISTC$ , ove:

$P_{cc}$  è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%,

$P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;

$I$  è l'irraggiamento (in  $W/m^2$ ) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;

ISTC, pari a  $1000 W/m^2$ , è l'irraggiamento in condizioni standard;

Tale condizione deve essere verificata per  $I > 600 W/m^2$

condizione:  $P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$ , ove:  $P_{ca}$  è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;

Tale condizione deve essere verificata per  $P_{ca} > 90\%$  della potenza di targa del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

Inoltre l'installatore dell'impianto, in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, emetterà una scheda di collaudo, firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.