

ARCA CAPITANATA

AGENZIA REGIONALE per la CASA e l'ABITARE

FONDO DI SVILUPPO E COESIONE 2007-2013

Regione Puglia - "Settore Aree Urbane - Città"

Finanziamento: € 2.000.000,00

Finanziamento integrativo: € 600.000,00 (Economie rivenienti dalle Leggi 457/78, 67/88 e 179/92)

Realizzazione di n° 18 alloggi di edilizia residenziale pubblica
nel Comune di San Giovanni Rotondo in Via Antonio Massa

Finanziamento complessivo: € 2.600.000,00

TIMBRO	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	ing. Vincenzo De Devitiis (Dirigente del Settore Tecnico)
	I PROGETTISTI DELL'ARCHITETTONICO:	arch. Anna Maria Tomasulo u.o. Progettazione / Appalti geom. Pietro Lorusso u.o. Progettazione / Appalti
	IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI:	arch. Antonio Palma Via P. Cascavilla n. 2 - 71013 San Giovanni Rotondo

TAVOLA lef	TITOLO Progetto: Relazione Impianto Elettrico e Fotovoltaico		SCALA
			DATA
AGGIORNAMENTI	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI	
RIF.			

Sommario

1. Normativa di Riferimento	2
2. Tipologia Progetto	3
3. Caratteristiche generali dell'impianto	3
4. Cavidotti	4
5. Cavi.....	5
6. Protezione dai contatti diretti e indiretti.....	5
7. Impianto di terra	5
8. Impianto elettrico alloggi	6
9. Impianto elettrico condominiale	7
10. Impianto fotovoltaico	8
11. Impianto Antenna T.V.....	13
12. Impianto ascensore	14
13. Impianto citofonico.....	14

1. Normativa di Riferimento

Il presente impianto in progetto, sarà realizzato in conformità alla normativa vigente, ed in particolare:

DL n° 81 del 9 aprile 2008

(Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)

Legge del 1 marzo 1968 N° 186

(Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiatura, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici)

Legge n.791 del 18/10/1977

(Attuazione delle direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione)

Legge del 5 marzo 1990 n°46

(Norme per la sicurezza degli impianti - art. 8 (Finanziamento dell'attività di normazione tecnica), art. 14 (Verifiche), art. 16 (Sanzioni))

D.L. 476 del 04/12/92

(Attuazione della direttiva 89/336/CEE riguardante la compatibilità elettromagnetica degli apparecchi elettrici (marcatura CE))

Norma CEI 64-8

(Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1500 V in corrente alternata e a 1000 V in corrente continua)

Norma CEI 64-50

(Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici - Criteri generali)

Norma CEI 17-13/1

(Apparecchiature assiemate di protezione a manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS))

Norma CEI 17-13/3

(Apparecchiature assiemate di protezione a manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3:

Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASC))

2. Tipologia Progetto

Il progetto interessa l'impianto elettrico di unità immobiliari adibite ad alloggi di edilizia-residenziale pubblica da locare, formati da tre edifici avente ognuno sei appartamenti.

Dati elettrici:

Sistema elettrico:

TT

Tensione:

230 V (Parti private)

230/400 V (Parti comuni)

Corrente di corto circuito alla consegna:

4,5 kA 6 kA

Frequenza di rete:

50 Hz

Potenza contrattuale:

3 kW (Parti private)

6 kW (Parti comuni)

Temperatura max/min interno:

+5 °C / +35 °C

Temperatura max/min esterno:

-15 °C / +40 °C

Formazione di condensa:

No

Altitudine:

< 1000 m (slm)

Determinazione dei carichi elettrici:

Le utenze principali sono di tipo civile

3. Caratteristiche generali dell'impianto

All'interno del fabbricato, nei pressi dell'ingresso dell'edificio, sarà posizionato un armadio incassato con sportello in lamiera per contenere 6 contatori di energia (uno per ogni singolo appartamento) più un contatore condominiale.

L'armadio deve presentare una larghezza non inferiore a 1,5 metri (per consentire movimenti agevoli durante le lavorazioni) ed una larghezza tale da permettere l'alloggiamento al suo interno anche di tutti i contatori (interruttori generali di utenza immediatamente a valle del gruppo di misura) a servizio sia dei singoli alloggi

che delle utenze comuni. Il vano contatori deve poter essere chiuso a chiave, ma con chiavi disponibile ad ogni utente ed accessibili al Distributore. Nel vano si trova anche, il collettore principale di terra.

Dal contatore di energia elettrica, parte una linea di alimentazione fino centralino di alloggio, che contiene i centri di comando e controllo di tutti i dispositivi elettrici dell'unità abitativa. (*Allegato 10*).

4. Cavidotti

La linea di alimentazione dei singoli alloggi, deve essere ubicata in un apposito cavidotto, posizionato in un apposito cavedio tecnologico all'interno delle parti comuni del fabbricato unitamente alle alimentazioni degli altri alloggi.

Le tracce avranno andamento parallelo alle pareti o alle solette, non potranno accavallarsi e seguiranno il percorso più breve. Se vengono posate in prossimità di superfici a temperatura superiore a quella ambiente (superfici calde) dovranno essere ad almeno 20 cm dalle stesse.

I tubi sotto traccia a parete o a soffitto saranno di tipo flessibili corrugati, in PVC serie leggera, autoestinguenti e certificati IMQ - colore grigio chiaro.

I tubi sotto traccia a pavimento saranno flessibili corrugati, in PVC serie pesante, autoestinguenti e certificati IMQ - colore nero.

I tubi avranno diametro interno non inferiore a 1,3 volte il diametro del circoscrivente fasci dei conduttori contenuti, con un minimo di 16 mm per le tubazioni destinate a contenere linee di utenze o prese F.M.

I singoli montanti devono essere realizzati predisponendo un tubo protettivo per ogni unità immobiliare con percorso ed eventuali cassette rompitratta indipendenti.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria, la tubazione dovrà essere interrotta con scatole di derivazione;

Le giunzioni dei conduttori devono essere effettuate impiegando opportuni morsetti "a cappuccio" o morsettiere senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Questi devono essere racchiusi in spaziose cassette di derivazione in materiale resistente all'umidità ed alle sovratemperature;

Le cassette di derivazione, devono essere del tipo incassato per gli impianti sottotraccia e del tipo da esterno a pareti lisce per impianti a vista, non devono presentare rotture, devono essere capienti in modo tale da contenere agevolmente i morsetti di giunzione, le apparecchiature, e consentire un facile collegamento dei cavi ed il loro alloggiamento, inoltre devono avere un coperchio fissato in modo sicuro e apribile soltanto con l'ausilio di un utensile e i relativi tubi protettivi devono giungere al filo interno.

Per sostenere i tubi saranno utilizzati gli appositi sostegni indicati dal costruttore, sia come tipologia, che quantità, al fine di garantire la sufficiente rigidità delle condutture.

Saranno di vario tipo a seconda dell'installazione prevista, comunque sempre certificati da un ente di omologazione di prodotto (es. IMQ):

- Da incasso in materiale plastico autoestinguente nei locali di tipo civile con pareti in muratura;
- Da esterno in materiale plastico autoestinguente con coperchio avente grado di protezione IP44, bocchettoni di raccordo, da installare ovunque venga richiesto un grado di protezione maggiore.

5. Cavi

I cavi posti in **tubi incassati o a vista, in ambienti ordinari asciutti** saranno unipolari o multipolari, flessibili, di tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II), non propagazione della fiamma (CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (20-37 I), sigla cavo:

- **N07V-K** per l'impianto luce e di forza motrice.
- **N05V-K** per l'impianto ausiliario.

Se posti in **tubi interrati o direttamente interrati** saranno unipolari o multipolari di tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II), non propagazione della fiamma (CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I).

Per la posa dei cavi dovranno essere rispettate le prescrizioni dei costruttori sia per quanto riguarda lo sforzo di trazione in fase di posa, che i raggi di curvatura dei condotti.

Nel caso vengano posati in prossimità di superfici a temperatura superiore a quella ambiente (superfici calde) dovranno essere ad almeno 20 cm dagli stessi.

Le sezioni saranno tali da avere una caduta di tensione inferiore al 4% tra l'utenza più lontana ed il punto di fornitura dell'energia.

I cavi di servizi diversi seguiranno generalmente percorsi diversi, quando questo non fosse possibile saranno opportunamente separati da setti isolanti.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalla tabella CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare:

- Bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- Blu chiaro per il conduttore di neutro;
- Colori secondo la tabella per i colori distintivi dei cavi (nero, grigio cenere e marrone);
- Rosso-bianco per le parti di impianto a tensione nominale verso terra non superiore a 50 V.

6. Protezione dai contatti diretti e indiretti

I circuiti saranno protetti contro i corti circuiti da interruttori automatici magnetotermici. Il potere d'interruzione minimo degli interruttori è di 6 kA per l'impianto condominiale e di 4,5 kA per le utenze private.

La protezione da cortocircuito del montante sarà ottenuta tramite un interruttore magnetotermico dedicato alla protezione da cortocircuito del montante, posto a breve distanza dal contatore.

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata utilizzando interruttori automatici differenziali, coordinati con l'impianto di terra.

7. Impianto di terra

Tutte le masse degli apparecchi utilizzatori saranno collegate a terra; verranno pure collegate a terra le masse metalliche estranee all'impianto elettrico, che possono generare potenziali pericolosi, come tubazioni dell'acqua e del gas, ecc.

Gli elementi dell'impianto di terra sono costituiti:

- Da **dispersori (DA)** in acciaio zincato a fuoco, da conficcare in terreno di media consistenza, all'interno di pozzetto ispezionabile e comprensiva di staffa, morsetto per collegamento, collegamento alla rete generale di terra. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita, collegati tra loro con corda in rame nuda.
- Dal **collettore principale di terra**, costituito, nel locale quadro generale, da una barra in rame stagnato, ispezionabile, completa di morsetti di connessione per i collegamenti all'impianto di terra.
- Dai **conduttori principali di protezione (PE)**, che avranno sezione pari a quella del conduttore di fase che, partendo dal collettore principale, arrivano in ogni alloggio e devono essere collegati a tutte le masse costituite da prese di corrente e carcasse metalliche di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche accessibili (in CLASSE I).
- Dai **conduttori equipotenziali (EQP)** ed **equipotenziali supplementari dei bagni (EQS)**, in corda di rame isolato.

8. Impianto elettrico alloggi

Ogni appartamento avrà un centralino ad incasso a parete, installato all'ingresso di ogni alloggio e posto in posizione tale da essere manovrato con semplicità. Sarà modulare in materiale plastico e/o prefabbricati in lamiera stampata con l'involucro in materiale tale da garantire il doppio isolamento, autoestinguente, resistente alle sollecitazioni termiche e meccaniche ambientali: il grado di protezione minimo sarà IP31.

Il montante che collega il gruppo di misura al centralino di alloggio è costituito da un cavo N07V-K di 2x6 mm² posati in tubi in PVC pesante del tipo flessibile di 32 mm di diametro per l'incasso sottotraccia.

Nel centralino saranno contenute le apparecchiature di sezionamento, protezione, comando e controllo dei circuiti comuni relativi in particolare (*Allegato 12*):

- Un interruttore magnetotermico generale $I_n = 2 \times 20$ A
- Un interruttore magnetotermico-differenziale $I_n = 2 \times 16/0,03$ A per l'impianto prese;
- Un interruttore magnetotermico-differenziale $I_n = 2 \times 10/0,03$ A per l'impianto luci;

Le apparecchiature elettriche installate nel quadro devono essere montate seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal costruttore.

Sulla parte anteriore saranno indicati, tramite targhette indicatrici, i circuiti a cui si riferisce il dispositivo di comando o segnalazione.

Ogni morsetto sarà munito di targhetta di riferimento, ogni conduttore sarà numerato, tutti i componenti dovranno essere dotati di targhette di identificazione incisa o in alternativa del tipo a stampa termica.

Quindi la distribuzione dell'energia all'interno delle unità abitative viene realizzata con due circuiti (impianto luce – impianto prese). I circuiti partiranno dai morsetti degli interruttori bipolari automatici; le due linee principali e quelle di derivazione saranno indipendenti come tubo di contenimento e conduttori, ancorché corrono tra loro parallele.

Le protezioni dai contatti in diretti è affidata ad interruttori differenziali.

Le dotazioni minime previste per il progetto in questione si applicano agli impianti elettrici realizzati in edifici di nuova costruzione e ai rifacimenti completi di impianti elettrici esistenti, eseguiti in occasione di ristrutturazioni edili dell'edificio (*Allegati 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9*), in particolare:

- 1) SOGGIORNO-PRANZO – nr 2 punti luce interrotto, con interruttore e un deviatore; nr 5 prese da 10/16 A; nr 1 presa;
- 2) CUCINA – nr 1 punto luce interrotto, con interruttore; nr 5 prese da 10/16 A;
- 3) BAGNO – nr 2 punti luce interrotti, di cui uno a parete, con interruttore e un deviatore; nr 3 prese da 10/16 A;
- 4) CAMERA DA LETTO MATRIMONIALE – nr 1 punto luce interrotto con interruttore e un deviatore; nr 4 prese da 10/16 A;
- 5) DISIMPEGNO – nr 2 punto luce deviato con interruttore;
- 6) LETTO – nr 1 punto luce interrotto con interruttore e un deviatore; nr 4 prese da 10/16 A;
- 7) RIPOSTIGLIO – nr 1 punto luce interrotto con interruttore;

Un impianto campanello per la chiamata fuori porta comprendente: nr 1 pulsante all'esterno della porta d'ingresso con targhetta portanome, del tipo ad incasso, con piastra quadrata o rettangolare; nr 1 suoneria all'interno dell'alloggio.

Circa la predisposizione degli apparecchi vengono prescritte le seguenti quote di installazione dalla superficie calpestabile (legge 145/89 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche" e successive modificazioni):

- 1) Quadro elettrico 140 cm;
- 2) Citofoni 120 cm;
- 3) Prese di corrente 45-115 cm;
- 4) Campanelli, pulsanti di comando, interruttori 90 cm;
- 5) Cassette di derivazione ≥ 20 cm.

9. Impianto elettrico condominiale

Il quadro elettrico condominiale sarà posizionato in un vano al piano terra.

Nel centralino saranno contenute le apparecchiature di sezionamento, protezione, comando e controllo dei circuiti comuni relativi in particolare (*Allegato 13*):

- Un interruttore magnetotermico generale $I_n = 4 \times 40$ A
- Un interruttore magnetotermico-differenziale $I_n = 4 \times 20/0,03$ A per ascensore;
- Un interruttore magnetotermico-differenziale $I_n = 4 \times 16/0,03$ A per la centrale termica;
- Un interruttore magnetotermico-differenziale $I_n = 4 \times 25/0,03$ A per l'impianto fotovoltaico;
- Un interruttore magnetotermico-differenziale $I_n = 2 \times 10/0,03$ A per l'impianto luci;

L'impianto luce delle scale sarà dotato di due apparecchi di illuminazione in corrispondenza dell'androne e di un apparecchio in corrispondenza ogni pianerottolo di sbarco completa di predisposizione per l'eventuale

applicazione di gruppo inverter con lampada di emergenza, completi di diffusore, lampada fluorescente max 23 W, installati a soffitto. L'accensione dovrà avvenire da ogni pianerottolo e verrà eseguito mediante sistema con interruttore a tempo, che dovrà agire sul circuito di illuminazione. I pulsanti saranno luminosi.

10. Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà allacciato alla rete pubblica di BT in regime di scambio sul posto e serviranno le parti comuni, avranno potenza pari a 6,00 kW e permetterà lo scambio sul posto e l'accesso al conto energia.

La falda del tetto (tetto a due falde) su cui verranno installati i moduli con integrazione parziale è inclinata di un angolo di tilt β pari a 19° ed ha un orientamento (angolo di Azimut γ) di -28° rispetto a sud (*Allegato 11*).

I pannelli saranno 24 in silicio policristallino da 250Wp ciascuno, verranno posizionati sul tetto in modo da ottenere l'integrazione parziale. L'inverter e il quadro di scambio saranno posizionati al piano d'ingresso all'edificio e sarà collegato alla rete di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione della *Società Distributrice ENEL S.p.a.*, immettendo nella stessa l'energia elettrica prodotta, nel rispetto della **norma DK 5950**. Quest'impianto ha lo scopo anche di ridurre la spesa per la fornitura di energia elettrica della struttura, mediante il **conguaglio periodico** tra l'energia elettrica dissipata e quella prodotta dall'impianto PV.

I componenti dell'impianto PV, collegato alla rete, sono:

- 24 Moduli fotovoltaici.
- 24 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.
- 1 Convertitore statico corrente continua in corrente alternata.
- Cavi di cablaggio.
- L'impianto elettrico e i quadri.

I **moduli PV** previsti in questo progetto sono da 250Wp, composti da celle in **silicio policristallino**, con un'efficienza maggiore del 15%, si riportano le specifiche tecniche che dovranno avere i moduli PV previsti per l'impianto in oggetto.

Parametri elettrici

PV Module Type	KYOCERA KD 250
Maximum Power [W]	250
Maximum System Voltage [V]	1000
Maximum Power Voltage [V]	29.8
Maximum Power Current [A]	8.39
Open Circuit Voltage (VOC) [V]	36.9
Short Circuit Current (ISC) [A]	9.09
Efficiency [%]	15.1
Power Tolerance [%]	+5 / -3
Maximum Reverse Current IR	15
Series Fuse Rating [A]	15
Temperature Coefficient of VOC [%/K]	-0.36
Temperature Coefficient of ISC [%/K]	0.06
Temperature Coefficient of Max. Power [%/K]	-0.46
Reduction of Efficiency (from 1000 W/m ² to 200 W/m ²) [%]	6.7

Parametri fisici

<i>Length [mm]</i>	<i>1662 (±2.5)</i>
<i>Width [mm]</i>	<i>990 (± 2.5)</i>
<i>Depth / incl. Junction Box [mm]</i>	<i>46</i>
<i>Weight [kg]</i>	<i>20</i>
<i>Cable [mm]</i>	<i>(+)1190 / (-)960</i>
<i>Connection Type</i>	<i>PV-03 (SMK)</i>
<i>Junction Box [mm]</i>	<i>123 × 91.6 × 16</i>
<i>Number of bypass diodes</i>	<i>3</i>
<i>IP Code</i>	<i>IP65 / IP67</i>

I moduli fotovoltaici sono fissati per mezzo di apposite strutture metalliche in alluminio in grado di garantire il montaggio e lo smontaggio di ciascun modulo in maniera indipendente dalla presenza o meno di quelli contigui. Per l'allacciamento elettrico, i moduli solari dispongono di una scatola di connessione e di cavi solari con connettori.

Data la piccola potenza dell'impianto fotovoltaico e per effettuare la connessione diretta alla rete in BT, si adopera un inverter trifase, il quale effettua la conversione c.c./c.a. con tecnica PWM. Tale inverter è dotato di una protezione interna per evitare l'immissione in rete di correnti con componenti continue.

Ha filtri in ingresso ed uscita per la soppressione di disturbi emessi sia condotti che irradiati ed un sensore di isolamento verso terra dei moduli fotovoltaici. È munito del dispositivo di inseguimento del punto di massima potenza MPPT e del dispositivo di interfaccia (DDI) con relativo sistema di protezione (SPI).

Le caratteristiche tecniche dell'inverter sono:

Ingresso	
Massima tensione assoluta DC in ingresso (Vmax,abs)	1000 V
Tensione di attivazione DC in ingresso (Vstart)	350 V (adj. 200...500 V)
Intervallo operativo di tensione DC in ingresso (Vdcrmin...Vdcrmax)	0.7 x Vstart...950 V
Tensione nominale DC in ingresso (Vdcr)	620 V
Potenza nominale DC in ingresso (Pdcr)	7650 W
Numero di MPPT indipendenti	2
Potenza massima DC di ingresso per ogni MPPT (PMPPTmax)	4800
Intervallo MPPT di tensione DC (VMPPTmin...VMPPTmax) a Pacr	-
Massima corrente DC in ingresso (Idcmax) / per ogni MPPT (IMPPTmax)	30.0A/15.0 A
Massima corrente di cortocircuito di ingresso per ogni MPPT	20.0 A
Numero di coppie di collegamento DC in ingresso per ogni MPPT	2 (versione -S)
Tipo di connessione DC	Connettore PV Tool Free WM / MC4
Protezione da inversione di polarità	Sì, da sorgente limitata in corrente
Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT-varistore	2
Controllo di isolamento	In accordo alla normativa locale
Caratteristiche sezionatore DC per ogni MPPT (versione con sezionatore DC)	16 A / 1000 V, 25 A / 800 V
Uscita	
Tipo di connessione AC alla rete	Trifase, 3 o 4 fili +PE
Potenza nominale AC di uscita (Pacr@cosφ=1)	7500 W
Potenza apparente massima (Smax)	7500 VA
Tensione nominale AC di uscita (Vac,r)	400 V
Intervallo di tensione AC di uscita	320...480 V (1)
Massima corrente AC di uscita (Iac,max)	12.5 A
Contributo alla corrente di corto circuito	14.5 A
Frequenza nominale di uscita (fr)	50 Hz / 60 Hz
Intervallo di frequenza di uscita (fmin...fmax)	47...53 Hz / 57...63
Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità	> 0.995, adj. ± 0.9 con P _{acr} =6.75 kW, ± 0.8 con max 7.5 kVA
Distorsione armonica totale di corrente	< 2%
Tipo di connessioni AC	Morsettiera a vite, pressa cavo M32
Prestazioni operative	
Efficienza massima (ηmax)	98.0%
Efficienza pesata (EURO/CEC)	97.5% / -
Soglia di alimentazione della potenza	36 W
Consumo in stand-by	< 15W
Ambientali	
Temperatura ambiente	-25...+60°C / -13...140°F con derating sopra 50°C/122°F
Umidità relativa	0...100% con condensa
Emissioni acustiche	< 45 dB(A) @ 1 m
Massima altitudine operativa senza derating	2000 m / 6560 ft
Fisici	
Grado di protezione ambientale	IP 65
Sistema di raffreddamento	Naturale
Dimensioni (H x L x P)	641mm x 429mm x 220mm
Peso	28.0 kg
Sistema di montaggio	Staffe da parete

L'impianto PV sarà cablato nel luogo di installazione e collegato mediante cavi tagliati su misura e dotati di capicorda idonei all'intestazione della morsettiera di terminazione di ogni singolo modulo. I criteri di scelta per il cavo sono i seguenti:

- Non propagante l'incendio.
- Bassa emissione di gas tossici.

I cavidotti poi passeranno all'interno dell'edificio dentro condutture elettriche incassate sotto intonaco o a vista posate entro tubi protettivi in PVC.

Le cornici dei moduli e la struttura di supporto della stringa sono collegate a terra con un cavo N07V-K giallo-verde da 2.5 mm². Il collegamento tra il quadro di campo e l'inverter, ubicato all'interno del

condominio, sarà effettuato con 2 cavi unipolari N07V-K (450/750V) da 6 mm² di posati in tubo protettivo. (Allegato 14).

I collegamenti tra inverter e contatore dell'energia prodotta e tra contatore e quadro condominiale (lunghezza max 5m) sono effettuati con 5 cavi unipolari N07V-K da 6 mm² posati in tubo protettivo.

Sul lato c.a., nel quadro condominiale è posto un interruttore magnetotermico differenziale In = 4x25 A (30mA/tipo A Icc= 6kA) per proteggere dalle sovracorrenti la linea di collegamento all'inverter e per la protezione dai contatti indiretti.

Per poter effettuare operazioni di manutenzione sull'inverter vengono posti subito a monte ed a valle dello stesso due interruttori di manovra sezionatori.

La protezione dalle sovratensioni è effettuata sul lato c.c. installando uno scaricatore di sovratensione nel quadro di campo a monte del sezionatore per la protezione simultanea dell'inverter e dei moduli.

Località: Foggia - Latitudine 41,45° Nord

Valori di irraggiamento sul piano orizzontale:

Mese	Energia Totale (kWh/mq/giorno)	Energia Totale (kWh/mq/mese)	Energia Diffusa (kWh/mq/giorno)	Energia Diffusa (kWh/mq/mese)
gennaio	1,78	55,1	0,81	25,0
febbraio	2,69	76,1	1,08	30,6
marzo	3,86	119,7	1,47	45,6
aprile	5,42	162,5	1,81	54,2
maggio	6,61	204,9	2,03	62,9
giugno	7,14	214,2	2,08	62,5
luglio	7,39	229,1	1,89	58,6
agosto	6,44	199,8	1,72	53,4
settembre	4,94	148,3	1,47	44,2
ottobre	3,47	107,6	1,14	35,3
novembre	2,14	64,2	0,86	25,8
dicembre	1,58	49,1	0,72	22,4

Esposizione pannello FV

angolo di tilt	19,00	gradi
orientamento rispetto all'azimut	-28,00	gradi

Valori di irraggiamento sul piano inclinato:

Mese	Energia Totale (kWh/mq/giorno)	Energia Totale (kWh/mq/mese)	Energia Diffusa (kWh/mq/mese)	Incidenza Energia Diffusa
gennaio	2,40	74,3	25,0	33,6%
febbraio	3,37	95,2	30,6	32,2%
marzo	4,41	136,8	45,6	33,4%
aprile	5,73	172,0	54,2	31,5%
maggio	6,60	204,5	62,9	30,7%
giugno	6,93	208,0	62,5	30,0%
luglio	7,27	225,3	58,6	26,0%
agosto	6,68	207,0	53,4	25,8%
settembre	5,54	166,3	44,2	26,6%
ottobre	4,30	133,2	35,3	26,5%
novembre	2,87	86,2	25,8	30,0%
dicembre	2,20	68,3	22,4	32,8%

Analisi di producibilità:

Perdite impianto:

	Mesi					
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno
perdite per temperatura	-0,8%	-1,3%	-2,8%	-5,0%	-7,3%	-10,2%
perdite per riflessione	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%
perdite per sporcamento	-1,0%	-1,0%	-1,0%	-1,0%	-1,0%	-1,0%
perdite per liv. di irraggiamento	-2,3%	-2,3%	-2,3%	-2,3%	-2,3%	-2,3%
perdite per mismatching	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-1,8%
perdite nei cavi	-2,0%	-2,0%	-2,0%	-2,0%	-2,0%	-2,0%
perdite inverter	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%
perdite per ombreggiamento	-7,9%	-3,5%	-1,4%	-0,9%	-0,5%	-0,5%
altre perdite di sistema	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	Mesi					
	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
perdite per temperatura	-11,8%	-11,5%	-9,6%	-6,7%	-4,1%	-1,6%
perdite per riflessione	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%
perdite per sporcamento	-1,0%	-1,0%	-1,0%	-1,0%	-1,0%	-1,0%
perdite per liv. di irraggiamento	-2,3%	-2,3%	-2,3%	-2,3%	-2,3%	-2,3%
perdite per mismatching	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-1,8%	-1,8%
perdite nei cavi	-2,0%	-2,0%	-2,0%	-2,0%	-2,0%	-2,0%
perdite inverter	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	-5,0%
perdite per ombreggiamento	-0,7%	-0,9%	-0,8%	-3,3%	-6,9%	-9,3%
altre perdite di sistema	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Efficienza di sistema:

Mesi					
gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno
85,1%	84,7%	83,4%	81,6%	79,6%	77,0%
luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
75,7%	75,9%	77,6%	80,1%	82,3%	84,4%

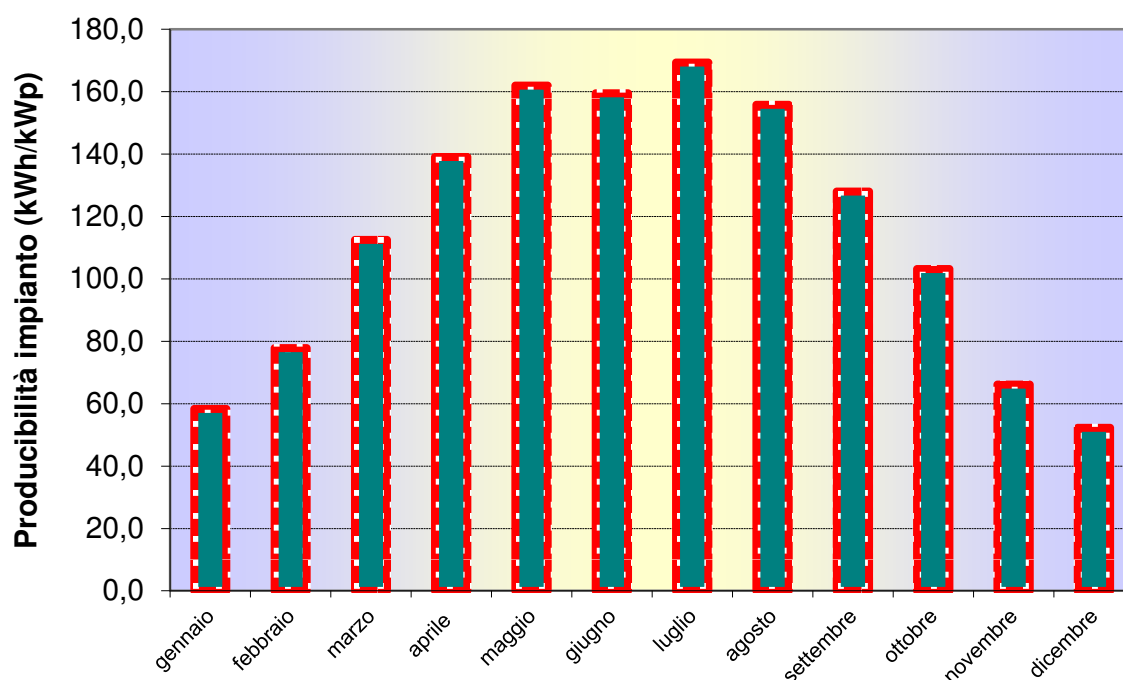
Producibilità:

	Mesi					
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno
Energia irr. sui moduli (kWh/mq)	74,34	95,15	136,78	171,99	204,51	207,99
Energia persa per ombr. (kWh/mq)	5,84	3,33	1,89	1,56	1,04	0,97
Energia utile (kWh/mq)	68,50	91,82	134,90	170,43	203,47	207,03
Efficienza di sistema	0,85	0,85	0,83	0,82	0,80	0,77
Producibilità (kWh/kWp)	58,32	77,78	112,51	139,02	161,94	159,48

	Mesi					
	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Energia irr. sui moduli (kWh/mq)	225,25	207,02	166,31	133,19	86,21	68,29
Energia persa per ombr. (kWh/mq)	1,53	1,84	1,33	4,35	5,96	6,35
Energia utile (kWh/mq)	223,72	205,18	164,98	128,84	80,25	61,94
Efficienza di sistema	0,76	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84
Producibilità (kWh/kWp)	169,31	155,78	127,97	103,17	66,08	52,28

Valori Annui:

Producibilità annua (kWh/kWp)	1383,7
Efficienza di sistema	79,5%
Perdite per ombreggiamento	2,0%



La producibilità annua attesa, è di circa 8302,2kWh offrendo potenzialmente un risparmio sulla bolletta elettrica di circa 1.600 euro l'anno (calcolando a 0,20 il costo dell'energia in bolletta). Ai benefici dell'autoconsumo vanno aggiunti i benefici dello scambio sul posto che possono essere di 2/400 euro l'anno. Infine ci sono i benefici delle detrazioni fiscali: un impianto da 6 kW che costa 13 mila euro, viene pagato di fatto la metà: 6.500 euro. Le detrazioni fiscali restituiscono infatti in 10 anni il 50% della spesa sostenuta, scalandola dalle tasse Irpef per 10 anni.

11. Impianto Antenna T.V.

Gli edifici saranno dotati di impianti centralizzati T.V. che comprendere un'antenna collettiva adatta alla ricezione dei programmi TV R.A.I., sulla frequenza VHF e UHF e predisposto, sempre in UHF, per la ricezione di altri programmi.

Dalla discesa unica di un cavo coassiale si derivano una presa per ciascun alloggio con apposito partitore induttivo in cassetta. I collegamenti dovranno essere eseguiti secondo le norme C.E.I.

L'impianto comprenderà l'antenna di ricezione di tipo log-periodica l'amplificatore di segnali, i partitori e quant'altro è necessario per assicurare un'ottima ricezione in ogni appartamento.

L'amplificatore deve essere del tipo idoneo all'installazione su palo autoalimentato.

Le condutture dell'impianto antenna TV devono essere totalmente indipendenti da quelle pertinenti alle linee di energia e i tracciati devono risultare i più brevi e rettilinei possibili opportunamente distanziati dalle tubazioni degli impianti di riscaldamento, dell'acqua e delle canne fumarie.

Devono essere utilizzati tubi in PVC pesante del tipo flessibile per l'incasso sottotraccia e rigido per l'installazione in vista.

I cavi coassiali utilizzati devono avere un'impedenza caratteristica di 75Ω con una tolleranza di $\pm 3\Omega$ e le discontinuità lungo il cavo devono essere tali che il rapporto d'onde stazionarie (ROS) su uno spezzone di 100 m sia al massimo di 1,3 nella banda di frequenza da 50 a 800 MHz. L'attenuazione deve essere inferiore a 12 db/100 m alla frequenza di 200MHz ed inoltre il cavo deve essere di tipo a basso invecchiamento.

La schermatura deve essere di caratteristiche tali da impedire irradiazioni che possono disturbare la ricezione di altri impianti e da proteggere l'impianto dalla captazione diretta dei segnali emessi da antenne troppo vicine o di disturbi esterni dovuti ad autoveicoli, impianti industriali, ecc.

I cavi con isolamenti in polietilene cellulare espanso hanno minor attenuazione di quelli in polietilene compatti, i quali d'altra parte offrono il vantaggio di resistere meglio alle sollecitazioni meccaniche ed all'invecchiamento. Per ogni alloggio è previsto nr. 1 presa TV così come indicati sugli elaborati progettuali.

12. Impianto ascensore

Le caratteristiche dell'impianto sono:

- Portata: 400 kg
- Numero di passeggeri: 5
- Velocità nominale: 1.00 m/s con arresto di precisione
- Corsa: 6.600 m
- Numero di inserzioni orarie: 90/h
- Numero di fermate: 3
- Numero accessi: 1
- Numero di entrate: 3
- Posizione locale macchina: Senza locale macchina.
- Potenza nominale del motore: 3.60 kW
- Alimentazione luci 230 V

Il quadro elettrico di manovra sarà posto all'interno del vano; sarà inoltre disponibile un pannello di accesso per la manutenzione montato sulla porta dell'ultimo piano servito dall'elevatore.

I cavi saranno posati nel vano corsa e saranno contenuti in tubi o canali protettivi. Nel vano corsa e nel locale del macchinario non saranno poste condutture che non appartengono all'impianto ascensore.

I cavi saranno del tipo flessibili N07V-K sezione di 4 mm^2 posati in tubi in PVC rigido pesante per la posa a parete in vista, con diametro minimo di 32 mm.

Sarà fornito di linea telefonica analogica dedicata a monte del quadro di manovra per permettere la comunicazione.

13. Impianto citofonico

L'impianto sarà del tipo a analogico con un montante a 4 fili più uno di ritorni di chiamata (Allegato 15). L'impianto avrà un proprio posto esterno apiè scala ed un centralino modulare dove saranno installati l'alimentatore e l'interruttore di protezione. Per ogni appartamento sarà installato un citofono dotato di un pulsante di apertura della serratura come nella seguente figura.

Le tubazioni utilizzate per questa rete devono essere del tipo flessibile in PVC pesante installate sotto traccia nei percorsi interni all'edificio. Le condutture devono essere totalmente indipendenti da quelle pertinenti alle linee di energia, con tracciati più brevi e rettilinei possibili e opportunamente distanziate dalle tubazioni degli impianti di riscaldamento.

L'alimentatore dell'impianto verrà collegato a un interruttore magnetotermico differenziale installato nel quadro condominiale.

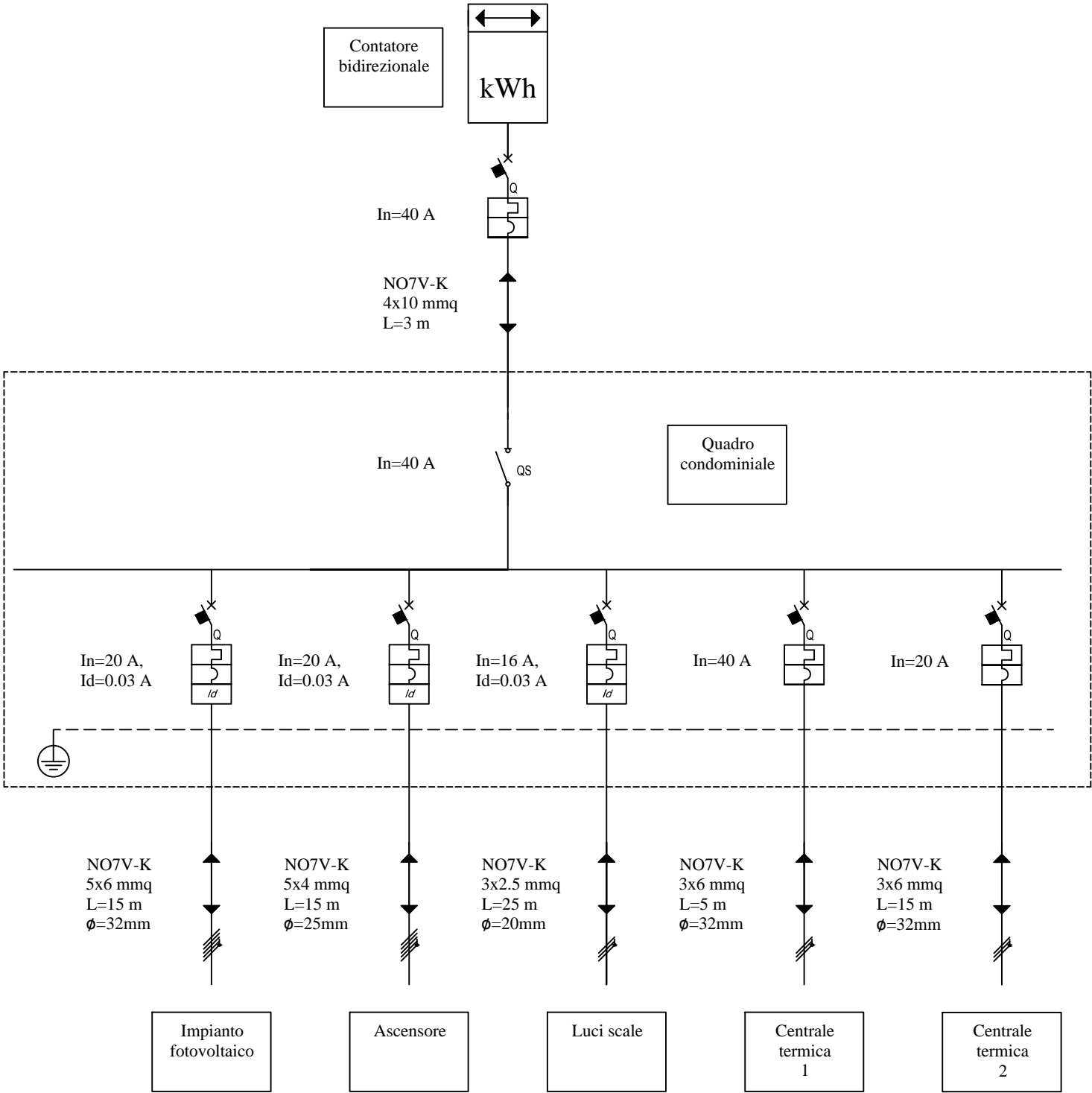
[illegible]

[illegible]

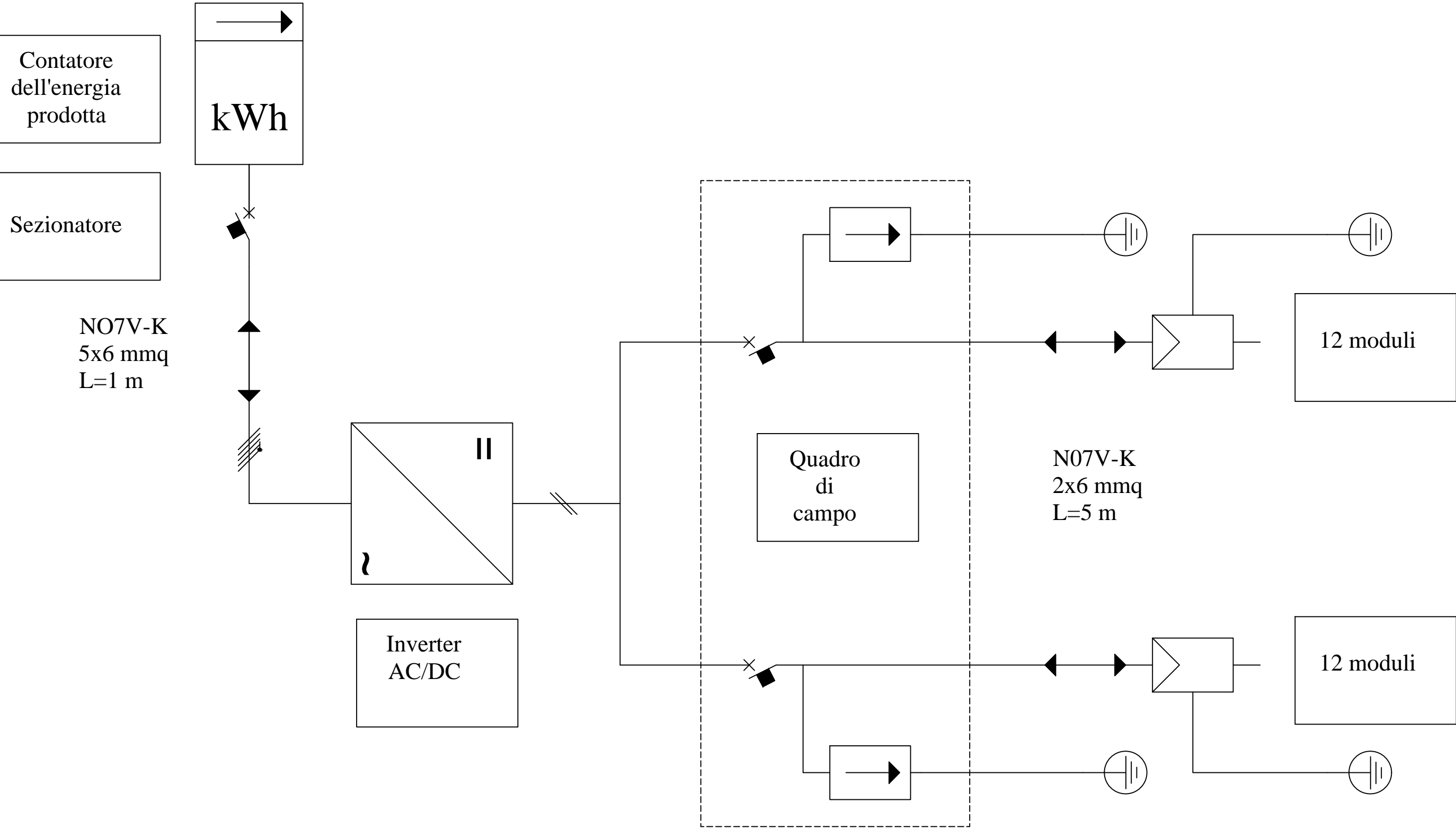
[illegible]

[illegible]

ALLEGATO 16 - SCHEMA ELETTRICO CONDOMINIO



ALLEGATO 17 - SCHEMA ELETTRICO IMPIANTO FOTOVOLTAICO



ALLEGATO 18 - SCHEMA ELETTRICO CENTRALE TERMICA 1 - 2

