



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 75 MW  
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI UTA  
DENOMINATO “MADAGOCCU”

CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE  
TECNICA DESCRITTIVA

Rev. 0.0

Data: Settembre 2023

REU-AVU-RP14



Committente:

**REPSOL UTA S.r.l.**  
Via Michele Mercati 39  
00197 – Roma (RM)  
C. F. e P. IVA: 16699301004  
PEC: repsoluta@per.it

Incaricato:

**Queequeg Renewables, ltd**  
2nd Floor, the Works,  
14 Turnham Green Terrace Mews,  
W41QU London (UK)  
Company number: 11780524  
email: [mail@quren.co.uk](mailto:mail@quren.co.uk)

Progettazione e SIA:

**I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.**



[www.iatprogetti.it](http://www.iatprogetti.it)

**PROGETTAZIONE:**

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Pian. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Dott. Fabio Mancosu

Ing. Gianluca Melis

Dott. Fabrizio Murru

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Ing. Marco Utzeri

**COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti agronomici: Agr. Dott. Nat. Federico Corona

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti e Dott.ssa Alice Nozza

## SOMMARIO

1	Premessa generale.....	4
2	Impianto di rete per la connessione – Stallo 36 kV.....	6
3	Elettrodotto 36kV - Impianto di utenza per la connessione.....	9
4	Cavo fibra ottica - Impianto di utenza per la connessione.....	11
5	Normativa di riferimento.....	12
5.1	Norme tecniche impianti elettrici.....	12
5.2	Norme ARERA.....	12
5.3	Norme e guide tecniche diverse.....	13

## 1 Premessa generale

La Società Repsol Uta S.r.l., avente sede in Via Michele Mercati 39 - 00197 - Roma (RM) e facente capo alla società Repsol Renovables SA, intende realizzare un impianto agrivoltaico con moduli fotovoltaici installati su inseguitori solari monoassiali ubicato in Comune di Uta (CA), denominato "Madagoccu".

La centrale solare in progetto avrà una potenza complessiva in immissione di 75,0 MW<sub>AC</sub>, valore ottenuto dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale lato DC pari a 81,803 MW<sub>P</sub>), e comprenderà n. 1617 inseguitori di cui: n. 217 composti da 2x13 moduli FV, n. 222 da 2x26 moduli FV e n.1178 da 2x39 moduli FV.

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione - Codice pratica TERNA n. 202200094 - relativo ad una potenza in immissione di 75 MW, secondo cui l'impianto sarà collegato in antenna sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da inserire in entra - esce alla linea RTN a 220 kV "Rumianca - Villasor", previo riclassamento della stessa al livello di 380 kV.

Secondo la suddetta specifica di connessione si individuano i seguenti elementi:

- stallo arrivo produttore a 36 kV nella SE RTN (impianto di rete per la connessione);
- elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata stazione (impianto di utenza per la connessione).

La società proponente si riserva la possibilità di modificare, nel corso del procedimento autorizzativo, le specifiche tecniche dei componenti individuati nella presente relazione in funzione delle indicazioni che saranno impartite dal gestore di rete per le connessioni a 36 kV, in particolare:

- valutato che, come indicato nella versione aggiornata dell'Allegato A.2 del *Codice di Rete – Guida agli schemi di connessione* in cui è stato introdotto il nuovo standard di connessione a 36 kV approvato dall'ARERA con Delibera 439/2021, ogni utente che fa la richiesta di connessione per impianti FER sotto i 100 MW potrà avere una connessione a 36 kV su una cella dedicata in SE, per il collegamento verso la cella sarà possibile prevedere anche più terne in parallelo. Nel caso specifico il proponente ha previsto n. 2 celle a 36 kV dedicate per garantire la massima flessibilità nella connessione, nonché la migliore selettività e gestione dei guasti che potrebbero potenzialmente presentarsi nell'impianto di utenza per la connessione;
- la soluzione di connessione qui proposta rispetta quanto indicato nell'Allegato 2 al *Codice di Rete*, in attesa della modifica degli Allegati 17 e 68 che auspicabilmente verranno emessi da Terna e daranno ulteriori chiarimenti su dettagli tecnici e sugli elaborati per emettere il PTO per le connessioni a 36 kV (elettromeccanici, unifilari, edifici ecc.).

---

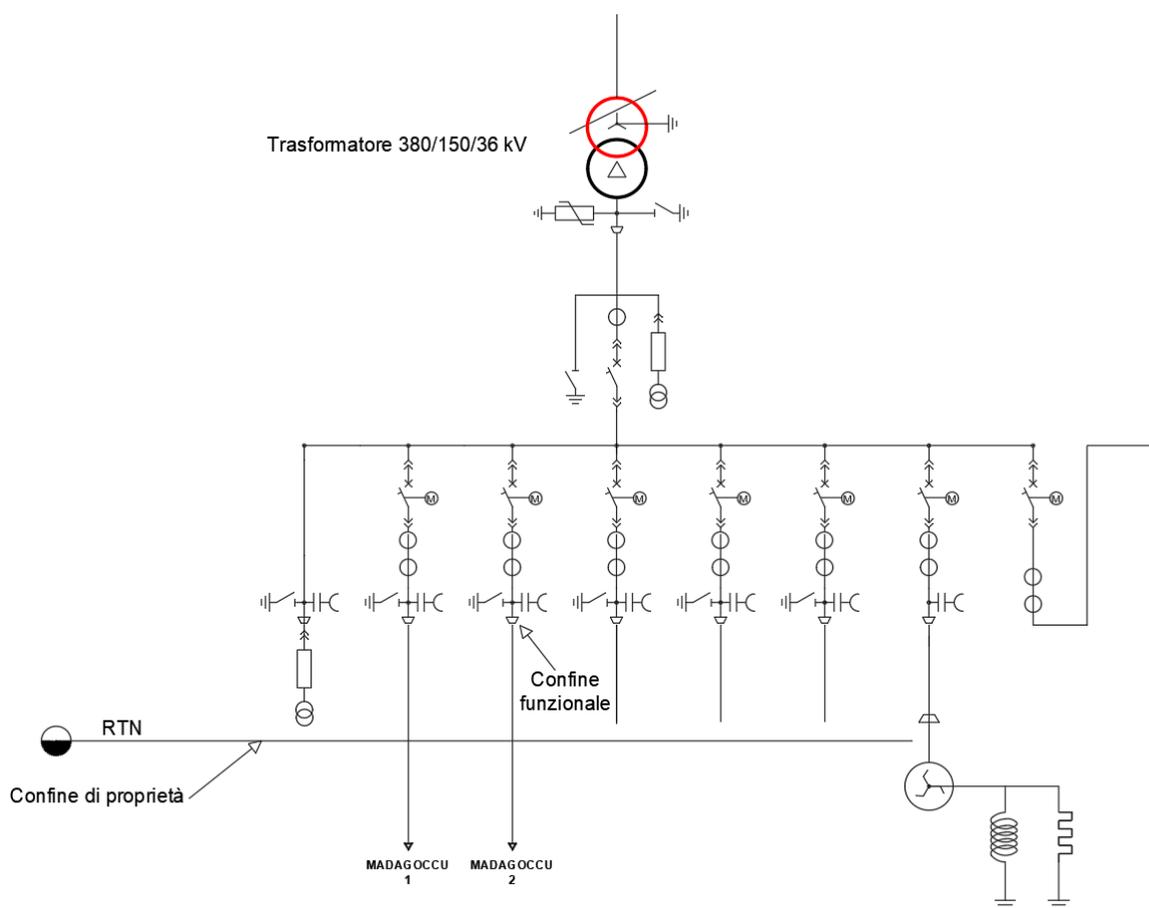
In attesa della pubblicazione delle specifiche tecniche da parte di Terna su cavi, celle, apparecchiature e altro (attualmente oggetto di valutazione, indagine di mercato e verifiche di cantiere da parte di Terna), ogni indicazione qui riportata ai cavi a 36 kV deve intendersi riferita a cavi da 20,8/36 kV o cavi da 26/45 kV commercialmente disponibili e idonei allo scopo.

## 2 Impianto di rete per la connessione – Stallo 36 kV

La connessione del produttore alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sarà realizzata secondo le indicazioni fornite dal gestore di rete, ovvero tramite stallo a 36 kV presso la nuova Stazione Elettrica della RTN 380/150/36 kV.

La modalità di connessione avverrà secondo le specifiche dell’allegato A2 - Appendice D – *Schemi e requisiti 36 kV*.

La connessione allo stallo del gestore avverrà come indicato nello schema elettrico in Figura 2.1.



**Figura 2.1 – Schema connessione agli stalli di consegna TERNA**

Secondo le ipotesi di progetto, che, come detto, dovranno essere confermate dal gestore, per tale impianto sono previste n.2 partenze a 36 kV per il collegamento prima con la cabina di utenza prevista nelle vicinanze della futura SE e successiva con la cabina di raccolta posta ai confini dell’impianto.

La connessione avverrà mediante quadro blindato AIS 36 kV – IP4X – isolato in aria (AIS), dotato di comparti segregati metallicamente e con i principali componenti estraibili, progettato per reti di distribuzione primaria, e fornito in versione standard o resistente all’arco interno sui quattro lati (Figura 2.2).

Le caratteristiche generali dello stallo saranno le seguenti:

- Sistema di sbarre semplice o doppio, doppio piano a due interruttori e altre configurazioni disponibili;
- Accessibilità frontale;
- Installazione su pavimentazione in cemento, su ferri di base o su basamento;
- Sicurezza per operatori durante l'esercizio e la manutenzione in conformità al d.lgs. 81/2008 e alla norma IEC 62271-200;
- Applicazione di interruttori isolati in vuoto o con gas SF6 multimarca su carrello estraibile;
- Interruttori e trasformatori di tensione estraibili;
- Relé di protezione, controllo e contatori digitali personalizzabili e programmabili;
- Sinottico tradizionale o digitale;
- Versione digitale per minimizzare i cablaggi e ottimizzare le prestazioni;
- Integrazione a sistema SCADA;
- Su richiesta, sistema di controllo termico su sbarre e interruttori;
- Su richiesta, integrazione di sistemi di protezione per arco interno;
- Su richiesta, integrazione di sistemi di fast transfer, controllo di frequenza e distacco carichi.



Figura 2.2 – Tipologia Stallo 36 kV per connessione produttore

---

Le caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione nominale di isolamento: 70 kV
- Tensione di prova a impulso (BIL): 170 kV
- Corrente nominale sbarre principali: fino a 2500 A
- Corrente nominale sbarre secondarie: fino a 2500 A
- Corrente nominale di breve durata (kA,3s): 40 kA
- Frequenza nominale: 50-60 Hz
- Resistenza all'arco interno classificato IAC AFLR kA (1s): 16 kA.

### 3 Elettrodotto 36kV - Impianto di utenza per la connessione

L'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN "Rumianca - Villasor" di cui è previsto, secondo quanto prescritto dalla STMG, il riclassamento dal livello di 220 kV a quello di 380 kV.

Per la connessione del quadro generale presente nella cabina di raccolta con la sezione a 36 kV della futura SE di Terna verranno usati cavi di tipo non elicordato ARG7H1R – 36 kV.



Figura 3.1 - Cavi unipolari del tipo ARG7H1R – 36 kV

I cavi avranno le seguenti caratteristiche costruttive e funzionali:

- Conduttore: corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
- Isolamento: polietilene reticolato
- Schermo: fili di rame rosso e controspirale
- Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2
- Colore: rosso
- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione massima di esercizio  $U_m$ : 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: -25 °C

La tipologia dei cavi è adatta per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e impianti di generazione. Sono adatti per posa interrata diretta o indiretta in ambienti umidi o bagnati. NORME DI RIFERIMENTO: HD 620; IEC 60502/2; EN 60228; ENEL DC 4384; ENEL DC 4385.

La tipologia di posa prevista per il cavidotto a 36 kV di collegamento con la RTN è quella con cavi direttamente interrati in trincea secondo quanto riportato in Figura 3.2.

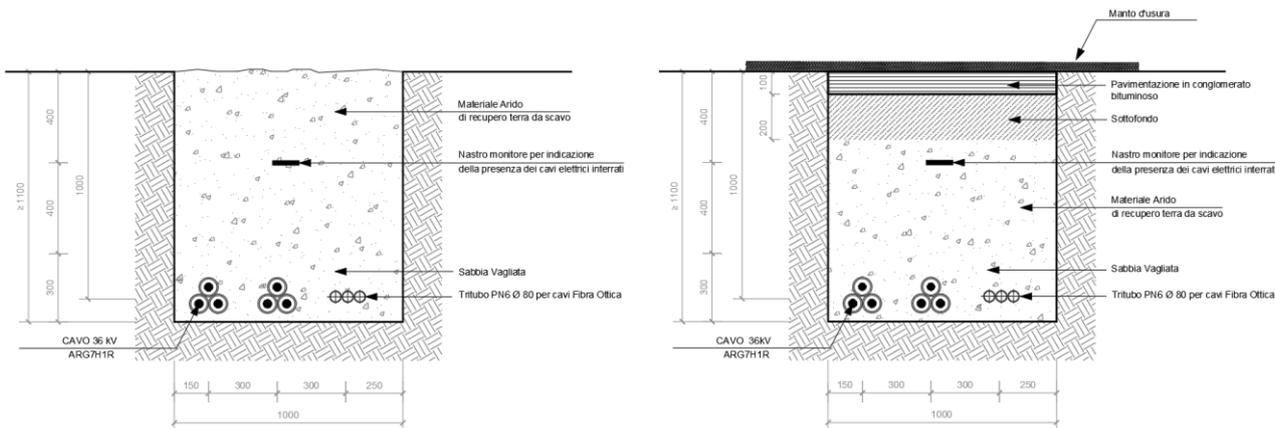


Figura 3.2 – Tipico modalità di posa cavidotto a 36 kV

La profondità media di interramento (letto di posa) sarà di 1,1 / 1,2 metri da p.c., il cui valore potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1 metro salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa sarà costituito da un letto di sabbia vagliata. Le condutture interrate saranno rese riconoscibili mediante un nastro di segnalazione della presenza di cavi elettrici. Inoltre, all’interno dello stesso scavo potrà essere posato un cavo di fibra ottica e/o telefonico per la trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento ‘mortar’ e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l’alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

#### 4 Cavo fibra ottica - Impianto di utenza per la connessione

Sulla linea a 36 kV, costituente impianto di utenza per la connessione da realizzare, dovrà essere installato un cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione Enel DC 4677.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere installati cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l’alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave aventi caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi; le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677 (Figura 4.1).

Il cavo in fibra ottica sarà posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l’impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls. per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l’alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo.

Le suddette prescrizioni permetteranno al gestore della rete nazionale di installare adeguati strumenti che consentano la misurazione in tempo reale e la visibilità, da parte del sistema di controllo della rete, dell'energia immessa, nonché l'interrompibilità istantanea delle immissioni di produzione.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere presi in considerazione cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l’alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave.

Resta inteso che le caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi, nonché le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677.

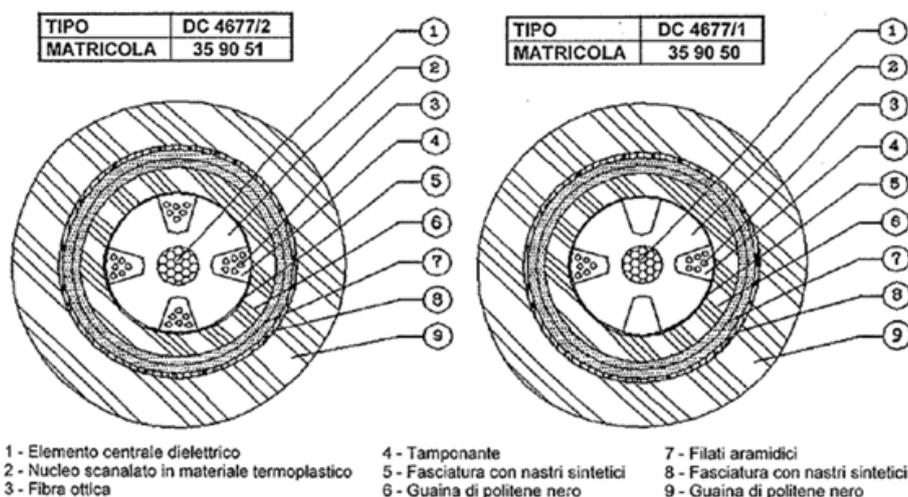


Figura 4.1 – Cavo fibra ottica secondo specifica DC 4677

## 5 Normativa di riferimento

Di seguito è riportato un elenco, certamente non esaustivo, dei principali riferimenti di legge e delle norme tecniche applicabili per la progettazione e la realizzazione dell'intervento in esame. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo, per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, andranno comunque applicate.

Infine, qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si dovranno applicare le norme più recenti.

### 5.1 Norme tecniche impianti elettrici

- CEI 0-16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni;
- CEI EN 50522 -2: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a. ,
- CEI EN 61000: Compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 62305: Protezioni contro i fulmini;
- CEI 81-29: Linee Guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305;
- CEI EN IEC 62858 (CEI 81-31) "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) – Principi generali";
- CEI 20-89 - Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MT;
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

### 5.2 Norme ARERA

- Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;
- Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (nel seguito Delibera 99/08), recante in Allegato A il "Testo integrato connessioni attive" (TICA);
- Delibera ARG/elt 179/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di

---

condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica;

- Delibera ARG/elt 128/22 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

### **5.3 Norme e guide tecniche diverse**

- Codice di rete TERNA - Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete;
- Guida Tecnica Terna. Allegato A68 CENTRALI FOTOVOLTAICHE. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Marzo 2023. Aggiornamento per schemi di connessione a 36 kV e revisione generale.