COMMITTENTE:

RH Hydro
Viale Monza 127, 20125 Milano (Mi)
Partita IVA e Cod. Fiscale 09068410969
Pec- rhhydro@legalmail.it

REGIONE LIGURIA

Comune di Isola del Cantone

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL TORRENTE SCRIVIA

AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n. 387
CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUE AD USO IDROELETTRICO
ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Ai sensi del D.Lgs. 152/2006

R9 – PROGETTO ELETTRICO

PROGETTAZIONE E SVILUPPO:

REMNA Srl
Sviluppo impianti di produzione energia da fonti rinnovabili
Via De Amicis 26, 20123 Milano (MI)
Partita IVA e Cod. Fiscale 07405480968
Tel-3496535114-3402570771-3288175300
Tel-Fax-0287085967
Pec – remna@legalmail.it

Gruppo di lavoro

Progettazione - Coordinamento dello SIA:
REMNA SRL
Dott. Ing. Camilla Castoldi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT. ING. CASTOLDI CAMILLA
Sez. A Settore: a) civile e ambientale
n° A 30466

Comparto Geologia:
GEOTECAM
Dott.Geol. Andrea Robbiano
Dott.Geol. Giacomo Canepa

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 292 ANDREA ROBBIANO GEOLOGO

Dott. Geol. Andrea Robbiano

Comparto Ambientale:
FLUME SRL
Dott. Ing. Paolo Vezza
Dr. Michele Spairani
Dr. Nicola Polisciano
Dr. Alessandro Balestrieri
Dott. Ing, Andrea Zanin

FLUME s.r.l.
FLUvial Management and Ecology
Località Arpe Rondena 1
11010 GIGNOD (AO)
C.F. e P.IVA: 01180000075

Data:	Luglio 2016	Revisione:	01

Sommario

1 Preventivo di connessione 3
2 Accettazione preventivo 7
3 Progetto elettrico 11
4 Approvazione del progetto elettrico da parte di Enel 36

1 Preventivo di connessione

Enel
Distribuzione
GRUPPO ENEL - DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
MACRO AREA TERRITORIALE NORD OVEST
Distribuzione Territoriale Rete Piemonte Liguria

P20151207101196333448712

Spett.le
RH Hydro
Viale Monza, 127
20125 Milano (MI)

Torino, 07/12/2015

Codice Rintracciabilità: **101196333**

Oggetto: **Preventivo di connessione alla rete MT di Enel Distribuzione per Cessione Totale** per l'impianto di produzione da fonte Acqua Fluente per una potenza in immissione richiesta di 610 kW sito in Localita Prodonno, 32 - Isola Del Cantone.

Con riferimento alla Sua domanda di connessione, si trasmette, ai sensi della Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas n. 99/08, allegato A - Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA) e successive modifiche e integrazioni, di seguito denominata "TICA", il preventivo di connessione, elaborato secondo le seguenti condizioni:

- Potenza in immissione richiesta (art. 1.1,dd del TICA) 610 kW;
- Potenza nominale dell'impianto di produzione 610 kW;
- Potenza ai fini della connessione (art. 1.1,z del TICA) 610 kW.

1. DATI IDENTIFICATIVI DI IMPIANTO

I seguenti dati sono relativi al punto di connessione dell'impianto in oggetto alla rete MT con tensione nominale 15000 V ed identificato con il codice di rintracciabilità della richiesta **101196333**.

indirizzo:	Localita Prodonno, 32 - Isola Del Cantone
località:	Isola Del Cantone 16017 (GE)
codice POD:	IT001E025049225 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)
codice presa:	1080407900001
codice fornitura:	025049225
DTR:	Piemonte Liguria
Zona:	Genova

Enel Distribuzione SpA - Società con unico socio - Sede legale 00198 Roma, via Ombrone 2 - Registro Imprese di Roma, C.F. e P.I. 05779711000 - R.E.A. 922436 - Capitale Sociale Euro 2.600.000.000,00 i.v. - Direzione e coordinamento di Enel SpA

Enel
Distribuzione

2. COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CONNESSIONE E MODALITA' DI PAGAMENTO

L'importo da corrispondere per la richiesta di connessione in immissione, nel caso in cui l'impianto per la connessione venga realizzato da Enel Distribuzione come da soluzione tecnica minima individuata, è pari a € 42.243,72 IVA compresa, come meglio specificato nel seguito:

- valore **€ 34.626,00** determinato come minimo tra:

A = € 35,00 * 610 + € 90,00 * 2 * 610 * € 0,12 +100	€ 34.626,00
B = € 4,00 * 610 + € 7,50 * 2 * 610 * € 8,80 +6000	€ 88.960,00

cui andrà aggiunta l'IVA pari a € 7.617,72.

Pertanto il corrispettivo per la connessione è pari a € 42.243,72 IVA compresa.

Con l'accettazione del preventivo dovrà corrispondere l'importo di € 12.673,12 IVA compresa (pari al 30% dell'importo totale sopraddetto).

L'importo a saldo, pari a € 29.570,60 (70% dell'importo totale iva compresa), dovrà essere corrisposto contestualmente alla comunicazione di completamento delle opere strettamente necessarie alla realizzazione fisica della connessione, previste nella Specifica Tecnica allegata al presente preventivo.

Nel caso in cui si avvalga della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione, il pagamento della quota a saldo, pari al 70% del corrispettivo, non dovrà invece essere effettuato. Inoltre Le facciamo presente che la quota, pari al 30%, da versare all'accettazione del preventivo, Le sarà restituita, maggiorata degli interessi legali, successivamente all'esito positivo del collaudo dell'impianto di rete per la connessione da Lei realizzato e comunque non prima della stipulazione dell'atto notarile di cessione dell'impianto di rete stesso.

Gli importi suddetti potranno essere corrisposti mediante:

- bonifico bancario IT27G0306901000100000069553 riportando come dicitura: *Corrispettivo pratica n° 101196333;*

Qualora Lei intenda avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione, Le comunichiamo che i costi medi della soluzione tecnica individuata sono pari a:

€ 25.725,00 +IVA come di seguito specificato:

- costi impianto di rete di nuova costruzione: € 24.725,00 +IVA
- costi interventi sulla rete necessari alla connessione eseguibili soltanto da Enel Distribuzione per esigenze di sicurezza e salvaguardia della continuità del servizio elettrico: € 1.000,00 +IVA

Enel Distribuzione SpA - Società con unico socio - Sede legale 00198 Roma, via Ombrone 2 - Registro Imprese di Roma, C.F. e P.I. 05779711000 - R.E.A. 922436 - Capitale Sociale Euro 2.600.000.000,00 i.v. - Direzione e coordinamento di Enel SpA

Enel
Distribuzione

Pertanto qualora si avvalga della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione, di seguito sono specificati gli importi che Lei deve ad Enel Distribuzione o che Enel Distribuzione deve versare a Lei con la stipulazione dell'atto di cessione delle opere realizzate, a seconda di quanto indicherà all' accettazione del presente preventivo. Gli importi citati sono stati calcolati tenendo conto di quanto previsto dagli artt. 12 e 16.6 del TICA.

- Realizzazione a cura del produttore dell'impianto di rete di nuova costruzione. Gli interventi su rete esistente saranno realizzati a cura Enel Distribuzione
  IMPORTO DOVUTO AD ENEL DISTRIBUZIONE: € 9.901,00 + IVA

Per la realizzazione degli impianti dovrà sottoscrivere il contratto per la realizzazione dell'impianto di rete per la connessione come da fac-simile pubblicato sul portale di Enel Distribuzione e sottoporci il relativo progetto esecutivo per l'acquisizione del parere di rispondenza ai requisiti tecnici.

Gli impianti di rete per la connessione, una volta completati, dovranno essere resi disponibili ad Enel Distribuzione per il collaudo e la conseguente accettazione.

Per il collaudo è tenuto a corrispondere ad Enel Distribuzione, dopo la sottoscrizione del contratto di realizzazione dell'impianto di rete per la connessione e contestualmente alla presentazione ad Enel Distribuzione del relativo progetto esecutivo, i relativi oneri.

Di seguito si riportano gli oneri di collaudo evidenziati separatamente per impianti di rete di nuova realizzazione e per interventi sulla rete esistente, che Lei dovrà versare a seconda dell'opzione da Lei indicata con l'accettazione del presente preventivo:

- collaudo relativo all'impianto di rete di nuova costruzione: € 8.974,00 +IVA

Tale importo potrà subire maggiorazioni qualora il collaudo eseguito non si concluda favorevolmente e siano quindi necessarie ulteriori attività di verifica per accertare l'eliminazione dei vizi e difformità riscontrate.

Le specifichiamo altresì che l'impianto di rete da Lei realizzato dovrà essere oggetto di cessione mediante sottoscrizione, a Sua cura e spesa, di specifico atto notarile.

Le evidenziamo che, dopo il collaudo positivo dell'impianto di rete da Lei realizzato e la redazione del verbale di consegna dello stesso ai fini della successiva messa in servizio, Enel Distribuzione sarà immessa nel possesso gratuito dell'impianto. Pertanto, sino a quando non si procederà alla stipulazione dell'atto di cessione per l'impianto di rete, i costi per la manutenzione dello stesso e per l'eliminazione degli eventuali vizi e difetti dello stesso sono a Suo esclusivo carico.

Enel Distribuzione SpA - Società con unico socio - Sede legale 00198 Roma, via Ombrone 2 - Registro Imprese di Roma, C.F. e P.I. 05779711000 - R.E.A. 922436 - Capitale Sociale Euro 2.600.000.000,00 i.v. - Direzione e coordinamento di Enel SpA

Enel
Distribuzione

3. TIPOLOGIA DI LAVORO PER ESECUZIONE DELLA CONNESSIONE

Il lavoro necessario per eseguire la connessione è di tipo COMPLESSO (art. 10.1 TICA).

Qualora Lei non intenda avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione (art.16 Allegato A del TICA) il tempo massimo previsto per l'esecuzione dei lavori a cura Enel Distribuzione è di 90 giorni lavorativi, al netto di eventuali sospensive previste dal TICA (quali ad esempio appuntamenti per sopralluogo in data diversa da quella prevista da Enel Distribuzione, atti autorizzativi, ecc.).

Enel Distribuzione non risponde di eventuali danni per ritardi nell'esecuzione dei lavori di competenza per cause non imputabili alla stessa.

Si ricorda che l'esecuzione delle opere di nostra competenza è subordinata al ricevimento della Sua comunicazione di realizzazione a sua cura e spese delle opere strettamente necessarie alla realizzazione fisica della connessione comunicate mediante la specifica tecnica allegata al presente preventivo e, qualora non abbia esercitato la facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete, al pagamento della restante quota del corrispettivo di connessione.

4. SOLUZIONE TECNICA

Le evidenziamo che l'accettazione del preventivo comporta la prenotazione della capacità di rete relativamente alla potenza di immissione indicata nel presente preventivo.

Il Suo impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite una nuova cabina di consegna collegata in antenna con organo di manovra lungo linea MT esistente BASTIA..

Tale soluzione prevede la realizzazione dei seguenti impianti, per i quali ha facoltà di realizzazione in proprio:

MONTAGGI ELETTROMECCANICI CON 2 SCOMPARTI DI LINEA + CONSEGNA
UP E MODULO GSM (telecontrollo)
CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (TERRENO): m 55
CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (ASFALTO): m 80
INSTALLAZIONE N. 1 SEZIONATORE (TELECONTROLLATO) DA PALO

I parametri di rete (corrente di guasto a terra e tempo di eliminazione del guasto nel punto di connessione, valori di regolazione delle protezioni, ecc.) le verranno comunicati a seguito dell'accettazione del presente preventivo.

In allegato viene trasmessa una planimetria riportante il tracciato di massima, il punto dove sarà realizzata la cabina di consegna e il punto di innesto dell'impianto di rete per la connessione alla rete esistente.

Enel Distribuzione SpA - Società con unico socio - Sede legale 00198 Roma, via Ombrone 2 - Registro Imprese di Roma, C.F. e P.I. 05779711000 - R.E.A. 922436 - Capitale Sociale Euro 2.600.000.000,00 i.v. - Direzione e coordinamento di Enel SpA

2 Accettazione preventivo

Enel Distribuzione

2016-01-18 17:27:25.003

Allegato A

Codice rintracciabilità 101196333

LIVELLO DI TENSIONE CONNESSIONE: MT

COMUNE IMPIANTO DI PRODUZIONE: ISOLA DEL CANTONE

PROVINCIA IMPIANTO DI PRODUZIONE: GENOVA

Il sottoscritto

JACOPO MUNGAI, nato a ***MILANO*** Provincia di ***MI*** nazione ***ITALIA*** il ***30/01/1982***, codice fiscale ***MNGJCP82A30F205U***, residente in ***VIA GENERAL GOVONE 71*** nel Comune di ***MILANO***, ***Provincia di (MI)*** nazione ***ITALIA***,

LEGALE RAPPRESENTANTE del/della ***RH HYDRO*** con sede in ***VIALE MONZA 127 20125*** nel Comune di ***MILANO*** Provincia di ***MI*** nazione ***ITALIA*** codice fiscale ***09068410969*** Partita IVA ***09068410969***

in qualità di richiedente, ai sensi dell'Art. 1 della Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas n. 99/08, allegato A - Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA) e successive modifiche e integrazioni, consapevole delle responsabilità e delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del DPR n. 445/2000 per false attestazioni e dichiarazioni mendaci

Dichiara

di aver preso visione e di accettare integralmente il preventivo per la connessione dell'impianto individuato dal codice rintracciabilità sopraindicato, le condizioni esposte e quanto altro specificato;

☑ di non avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di connessione

Si impegna:

- ad inviare la comunicazione di completamento delle opere strettamente necessarie ai fini della realizzazione della connessione eventualmente previste nella specifica tecnica nonché, per il caso in cui non si sia avvalso della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di connessione, la ricevuta del versamento dell' importo a saldo (70% dell'importo complessivo), se non corrisposto già all'accettazione del presente preventivo;
- a realizzare l'impianto di produzione e a consegnare la documentazione prevista dalla "Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL DISTRIBUZIONE SPA" (disponibile nella sezione dedicata agli impianti di produzione del sito internet di ENEL DISTRIBUZIONE SPA) riguardante l'impianto di produzione;
- ad assumersi la responsabilità degli oneri che dovessero eventualmente derivare per l'adeguamento di impianti di telecomunicazione a seguito di interferenze ai sensi dell'articolo 95 comma 9 del D.Lgs. 259/03.

Dichiara in materia di procedimenti autorizzativi che:

l'impianto di produzione è sottoposto al procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. n. 387/03

Enel Distribuzione

o al procedimento abilitativo semplificato di cui all'art. 6 D.Lgs. N. 28/2011 (PAS)

A tal fine dichiara che curerà tutti gli adempimenti per l'acquisizione delle autorizzazioni richieste dalla legge per la costruzione ed esercizio delle opere di rete (impianto di rete e interventi su rete esistente e/o sviluppo) per la connessione, compresi gli eventuali interventi sulla RTN, per l'ottenimento di ogni altro provvedimento amministrativo indispensabile per la cantierabilità delle opere stesse; dichiara, altresì, di provvedere all'acquisizione delle relative servitù di elettrodotto e di cabina elettrica; non richiede, quindi, a ENEL DISTRIBUZIONE SPA di predisporre la relativa documentazione, e si impegna a sottoporre preliminarmente a ENEL DISTRIBUZIONE SPA stessa, per il benestare tecnico, il progetto delle opere necessarie alla connessione

Il beneficiario dell'autorizzazione all'esercizio delle opere di rete per la connessione dovrà essere ENEL DISTRIBUZIONE SPA (Terna per la parte RTN) e, pertanto, per tali opere non dovrà essere previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica.

Nel caso l'impianto di rete sia realizzato DA *ENEL DISTRIBUZIONE SPA*
Dà infine atto
di aver preso visione e di accettare integralmente le "Condizioni generali di contratto per il servizio di connessione alla rete elettrica di media tensione – opere a cura *ENEL DISTRIBUZIONE SPA*" allegate al preventivo per la connessione

RH Hydro Srl
Viale Monza, 127 - 20125 Milano
PEC rhhydro@legalmail.it
P. Iva / Cod. Fisc. 09068410969

Data 18/01/2016 Firma

Inoltre,ai sensi e per gli effetti degli art. 1341 e 1342 c.c. il sottoscritto MUNGAI JACOPO, con riferimento alle condizioni generali del contratto di connessione sopramenzionate, approva in particolare le seguenti clausole:
Art. 3 lett.d) e lett.l)
Art. 6.2 lett.d): Obblighi del PRODUTTORE
Art. 8.2: Limitazioni richiesta risarcitoria in caso di limitazioni all'esercizio
Art. 9.2: Cessazione del servizio di connessione
Art.10.2: Limitazione responsabilità ENEL DISTRIBUZIONE SPA
Art.11.2: Efficacia delle condizioni generali di contratto in caso di trasferimento impianto produzione
Art.13: Modifica ed integrazioni delle condizioni generali
Art.14: Cessione contratto
Art.15: Foro competente

RH Hydro Srl
Viale Monza, 127 - 20125 Milano
PEC rhhydro@legalmail.it
P. Iva / Cod. Fisc. 09068410969

Data 18/01/2016 Firma

Con riferimento poi alle condizioni generali di contratto per il servizio di misura

Dà atto

di aver preso visione e di accettare integralmente le "Condizioni generali di contratto per il servizio di misura"

RH Hydro Srl
Viale Monza, 127 - 20125 Milano
PEC rhhydro@legalmail.it
P. Iva / Cod. Fisc. 09068410969

Data 18/01/2016 Firma

Enel
Distribuzione

Inoltre,ai sensi e per gli effetti degli art. 1341 e 1342 c.c., il sottoscritto MUNGAI JACOPO, con riferimento alle condizioni generali del contratto per il servizio di misura, approva in particolare le seguenti clausole:

Art. 4.3 e 4.5.: Obbligo richiedente
Art. 5: Durata contratto e corrispettivo per recesso anticipato
Art. 6: Risoluzione contratto
Art. 7: Corrispettivi
Art. 8: Fatturazione e pagamento
Art.10.2 e 10.3: Responsabilità di ENEL DISTRIBUZIONE SPA e del Richiedente
Art.11.2: Efficacia del contratto anche dopo trasferimento impianto di produzione
Art.14: Cessione contratto
Art.15: Foro competente

Data 13/01/2016

Firma

RH Hydro Srl
Viale Monza, 127 - 20125 Milano
PEC rhhydro@legalmail.it
P. Iva / Cod. Fisc. 09068410969

La informiamo che i suoi dati personali sono trattati da ENEL DISTRIBUZIONE SPA nel rispetto della normativa in materia di privacy (d.Lgs.196/2003) e secondo le modalità descritte nel regolamento di accesso sottoscritto in fase di registrazione al Portale Produttori.

Allegare scansione (fronte/retro) di un documento di riconoscimento in corso di validità.

Qui UBI
RH HYDRO SRL

UBI Banca Popolare Commercio & Industria
18 gennaio 2016 17:02

Dettaglio Bonifico Ordinario

Rapporto di addebito

Conto o carta	00039949
Intestatario	RH HYDRO SRL
IBAN	IT84G0504801672000000039949

Dati Beneficiario

Cognome e nome o Ragione sociale	ENEL DISTRIBUZIONE
Indirizzo	
IBAN	IT27G0306901000100000069553
Banca	INTESASANPAOLO

Dati bonifico

Importo	12.673,12 EUR
Stato	INOLTRATO
Data inserimento	18/01/2016
Data esecuzione	18/01/2016
Valuta banca beneficiario	-
Causale	Corrispettivo pratica n° 101196333
TRN	0504830211801807480160001600IT
Tipo Bonifico	Bonifico ordinario

3 Progetto elettrico

Progetto per la realizzazione di un impianto idroelettrico da 610 kW

Codice Rintracciabilità 101196333

Elaborato:	Titolo:
	RELAZIONE TECNICA OPERE DI CONNESSIONE DI RETE

Il COMMITTENTE

RH Hydro Srl
Viale Monza, 127
20125, Milano
P.Iva: 09068410969

Il PROGETTISTA ***Ing. Matteo Motta***



SOMMARIO

1. Premessa e definizione del lavoro. 4

2. Riferimenti normativi. 4

2.1 Leggi 4

2.2 Norme del comitato elettrotecnico italiano CEI, UNI e UNEL. 5

2.3 Prescrizioni. 6

3. Caratteristiche generali del sito. 6

3.1 Inquadramento **Geografico. 6**

3.2 Accessibilità al sito. 6

3.3 Uso attuale del sito 7

4. Descrizione delle opere. 7

4.1 Indirizzo del sito dell'impianto. 8

4.2 Connessione alla rete elettrica pubblica. 8

4.3 Sistema di distribuzione e tensione di esercizio. 8

4.4 Locale di consegna 8

4.5 Cavi elettrici e di cablaggio. 10

4.6 Impianto di messa a terra 11

4.6.1 Generalità. 11

4.6.2 Caratteristiche e dimensionamento dell'impianto di terra. 12

4.6.3 Caratteristiche e misura della resistenza dell'impianto di terra 14

4.7 Contributo al cortocircuito impianto di generazione. 19

4.7.1 Generatori. 19
4.7.2 Cavi e linee. 19
4.7.3 Correnti di guasto. 21
5. Valutazione preliminare impatto elettromagnetico. 22
5.1 Premessa. 22
5.2 Normativa di riferimento. 23
1. Attuazione. 24
6.1 Lavorazioni previste. 24
2. Risultati e conclusioni. 24

1. Premessa e definizione del lavoro.

La presente relazione costituisce la Relazione Tecnica Generale delle opere di connessione di rete relative all'impianto di generazione mini idroelettrico di potenza pari a 610 kW; più precisamente descrive i criteri adottati per la progettazione esecutiva e la realizzazione di dette opere per l'impianto di produzione, destinato a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione pubblica ed in regime di vendita totale dell'energia prodotta.

2. Riferimenti normativi.

Per la progettazione si è fatto riferimento alle normative tecniche e di legge riguardanti gli impianti.

2.1 Leggi

- DM 37/08 per quanto concerne la progettazione, la realizzazione, l'utilizzazione e la manutenzione degli impianti ed in particolare per quelli elettrici.
- DPR 547 del 27.04.1955 (ove applicabile) ed aggiornamenti successivi "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- Legge Regionale n.16 del 6 giugno 2008 "Disciplina dell'attività edilizia"
- LEGGE n° 186 del 01.03.1968 "Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici".
- LEGGE n° 791 del 18.10.1977 "Attuazione della direttiva CEE n° 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che dovrà possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- DLgs. n° 81/08, DLgs n° 626/94 (ove applicabile) "Attuazione delle Direttive CEE n° 89/391, n° 89/654, n° 89/655, n°90/269, n° 90/270, n° 90/394, n° 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.P.R. n° 462 del 22/10/01 "Regolamento per la semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici".

2.2 Norme del comitato elettrotecnico italiano CEI, UNI e UNEL.

- NORMA CEI-UNEL 35024/1 fasc. 3516 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria".
- NORMA CEI-UNEL 35024/1;Ec fasc. 4610 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria".
- NORMA CEI-UNEL 35011 fasc. 5757 "Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione".
- NORMA CEI-UNEL 35026 fasc. 5777 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata".
- NORMA CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici)".
- NORMA CEI 17-13/1 fasc. 5862, 5863, 5922, 6230, 3445, 5666, 4153 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)".
- NORMA CEI 20-27 fasc. 5640 "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione".
- NORMA CEI 20-27;V1 fasc. 6337 "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione".
- NORMA CEI 20-40 fasc. 4831 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".
- NORMA CEI EN 50086-2-1 e successive integrazioni e varianti "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche".
- NORMA CEI 23-51 fasc. 2731 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".
- NORMA CEI 23-51;V1 fasc. 4306 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".
- NORMA CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione – Parte I: Prescrizioni generali e prove".
- NORMA CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza".
- NORMA CEI 64-8; "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c".
- NORMA CEI 70-1; "Gradi di protezione degli involucri".
- NORMA CEI 81-10/1 -10/2 – 10/3 e 10/4; "Protezione contro i fulmini – Parte 1 – Principi generali – Parte 2 – Valutazione del rischio – Parte 3 – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone e Parte 4 – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".

- NORMA CEI 0-16 Edizione ultima: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica -Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione;
- NORMA CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- NORMA CEI 11-25: Calcolo delle correnti di cortocircuito delle reti trifasi a corrente alternata;
- Guida CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Guida CEI 11-37: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra di impianti utilizzatori in cui siano presenti sistemi con tensione maggiore di 1 kV;

2.3 Prescrizioni.

- Prescrizioni e raccomandazioni dell'impresa distributrice dell'energia elettrica

- Prescrizioni e raccomandazioni della competente A.S.L.

- Prescrizioni e raccomandazioni delle Autorità comunali.

Per tutti i componenti di impianto, che dovranno essere a marchio italiano di qualità (IMQ) o con certificazione equivalente nonché dotati della marcatura CE, si è fatto riferimento alle corrispondenti Norme, ove esistenti.

3. Caratteristiche generali del sito.

3.1 Inquadramento Geografico.

L'impianto è realizzato su terreno, su cui il Committente ha almeno il diritto di superficie, situato nel territorio del comune di Isola del Cantone (101196333), in Provincia di Genova.

3.2 Accessibilità al sito.

Il sito ove è prevista la realizzazione dell'impianto è facilmente raggiungibile tramite viabilità esistente che è in parte ricadente in area di proprietà privata e in parte su sede stradale comunale. La sede stradale di ambo i tratti è in ottime condizioni e percorribile anche con mezzi di cantiere.

L'intero cavidotto MT interrato in capo a ENEL Distribuzione s.p.a. verrà posato lungo tale tracciato. Il proponente acquisirà la disponibilità dei necessari diritti di servitù e passaggio o delle necessarie autorizzazioni durante l'iter autorizzativo, con sottoscrizione di appositi contratti con i proprietari dei fondi o con avviamento della procedura di esproprio. Il proponente si farà carico di tutte e le spese di manutenzione per la viabilità stradale ricadente su

particelle private, sia per accedere al proprio impianto di produzione che per consentire l'accesso agli operatori di ENEL Distribuzione s.p.a.

3.3 Uso attuale del sito

Il sistema di generazione mini idroelettrico è installato su un sito ad uso prettamente ad uso agricolo.

4. Descrizione delle opere.

Per quello che attiene la progettazione, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- favorire l'accesso degli operatori alle opere
- massimizzare l'efficienza della conversione energetica del sistema di produzione.

Il preventivo per la connessione emesso da Enel Distribuzione S.p.a. prevede che l'impianto idroelettrico venga collegato alla rete elettrica ENEL tramite derivazione da linea MT esistente con la realizzazione di:

- Una nuova linea MT completamente interrata, derivata da una linea MT (Bastia) esistente
- Una nuova cabina di consegna, posata nel punto terminale della linea ed in prossimità dell'impianto di produzione

La soluzione tecnica, così come descritta nel preventivo di connessione dell'impianto, prevede che:

Il Suo impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite una nuova cabina di consegna collegata in antenna con organo di manovra lungo linea MT esistente BASTIA.

Tale soluzione prevede la realizzazione delle seguenti componenti:

MONTAGGI ELETTROMECCANICI CON 2 SCOMPARTI DI LINEA + CONSEGNA
UP E MODULO GSM (telecontrollo)
CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (TERRENO): m 55
CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (ASFALTO): m 80
INSTALLAZIONE N. 1 SEZIONATORE (TELECONTROLLATO) DA PALO

I parametri di rete (corrente di guasto a terra e tempo di eliminazione del guasto nel punto di connessione, valori di

regolazione delle protezioni, ecc.) le verranno comunicati a seguito dell'accettazione del presente preventivo.

4.1 Indirizzo del sito dell'impianto.

LOCALITA PRODONNO N° 32, CAP 16017.

4.2 Connessione alla rete elettrica pubblica.

L'impianto idroelettrico utilizzerà per la connessione il seguente punto di connessione di cui si riportano i dati caratteristici.

- Nome Impianto: Scrivia
- Titolare del contratto di fornitura: RH Hydro Srl
- Codice di rintracciabilità: 101196333
- Codice POD: IT001E025049225
- Numero presa: 1080407900001
- Numero di fornitura 025049225
- Potenza contrattuale: 610 kW.
- Potenza disponibile: 610 kW

4.3 Sistema di distribuzione e tensione di esercizio.

La tensione di collegamento tra linea MT e locale ente distributore sarà di 15kV–50Hz.

La tensione nominale di alimentazione all'interno della cabina avrà i seguenti valori convenzionali:

- 400 V - 50 Hz per la tensione concatenata dei circuiti trifase
- 230 V - 50 Hz per la tensione stellata (di fase) dei circuiti monofase

4.4 Locale di consegna

La cabina elettrica prevista è del tipo prefabbricato (box) e risulta costituita da un unico locale tecnico ad uso esclusivo dell'Ente Distributore, suddiviso in due parti una dedicata esclusivamente all'alloggiamento del misuratore e l'altro contenente le apparecchiature di protezione e comando MT.

I locali risultano realizzati conformemente a quanto previsto nella CEI 0-16 ultima edizione, alla guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione ultima edizione, nonché conformemente alle prescrizioni Enel Distribuzione DG 2092 ultima revisione.

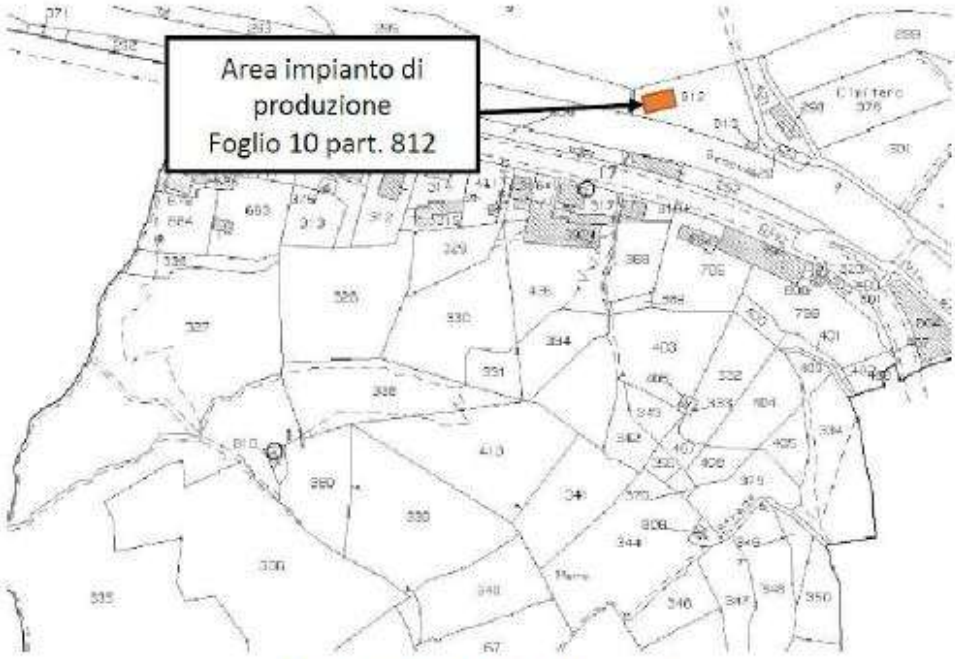
I componenti elettromeccanici verranno interamente assemblati in stabilimento assieme alle strutture secondo la norma CEI EN 62271-202.

Nel box Enel completo di vasca di fondazione saranno installati due scomparti tipo 161034 per i DY 803/4 e tipo 161032 per i DY 803/3 e e quadro BT composto.

La strada comunale che costeggia il terreno su cui verrà costruito l'edificio centrale è affiancata dal parcheggio del cimitero, dove è stazionato un palo Enel di Media Tensione. La connessione alla rete elettrica MT avverrà per mezzo di cavidotto interrato DN 160 della lunghezza di 120 m circa, il quale verrà posato sulla strada comunale e sulla strada di accesso all'impianto. Il trasformatore BT/MT di proprietà di Enel sarà posizionato all'interno della cabina di consegna adiacente all'edificio centrale, di dimensioni 3x5, h=3m.

Il locale di consegna verrà predisposto per la posa di un trasformatore MT/BT.

Dal punto di vista dei diritti la società ha già stretto accordi con il Comune di Isola del Cantone per quanto riguarda la parte del cavo che passerà sulla particella di proprietà comunale esistente a partire dal palo MT anch'esso esistente, inoltre la società RH Hydro ha già preso accordi con il proprietario delle particelle n. 812 e 421 del Foglio 10 del Comune di Isola del Cantone.



Inquadramento catastale dell'intervento

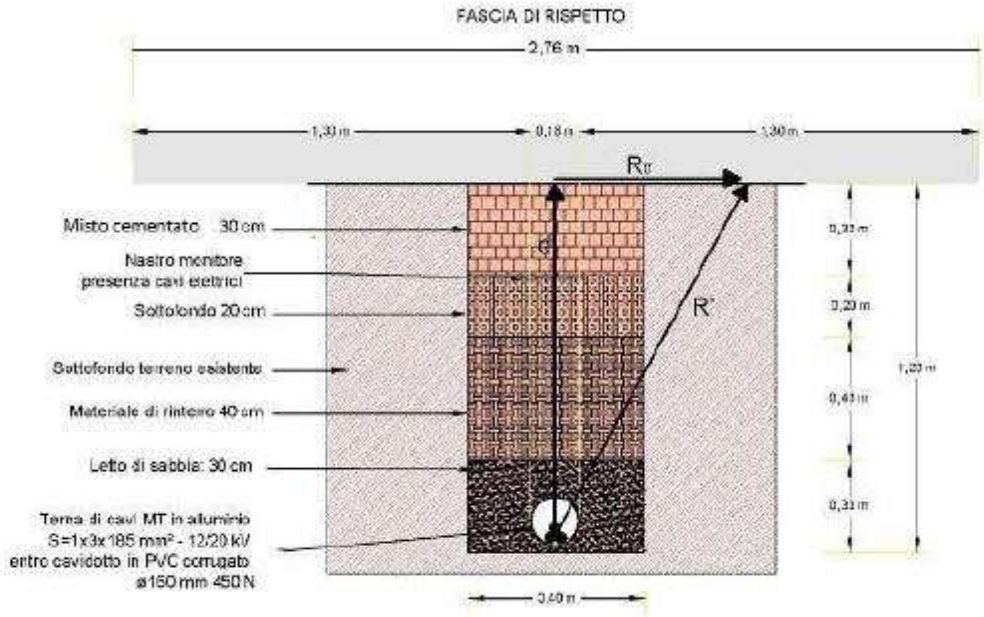
4.5 Cavi elettrici e di cablaggio.

Il collegamento elettrico tra il punto di consegna dell'impianto di generazione ed il sezionatore da palo ENEL avviene tramite una terna di cavi in rame da 185 mm^2 entro cavidotto corrugato con uno sviluppo di circa 135 m.

I cavi e le canaline sono posati secondo quanto descritto dalle norme CEI 11-17.

In generale il cablaggio elettrico avviene per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame scelti in funzione della effettiva tensione di esercizio e portata e del tipo unificato e/o armonizzato e non propaganti l'incendio e con le seguenti prescrizioni:

- sezione delle anime in rame opportunamente dimensionati in modo da contenere la caduta di potenziale entro il 3% del valore misurato da qualsiasi punto dell'impianto elettrico al gruppo di conversione;
- Tipo ARG7OCR per il sistema di distribuzione in corrente alternata se installati in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;
- Il cavo che verrà utilizzato segue le specifiche Enel DC4384 con matricola 332284.



I cavi sono tutti contrassegnati e chiaramente identificabili: quelli del sistema a corrente continua e/o di segnale da quelli del sistema a corrente alternata.

4.6 Impianto di messa a terra

4.6.1 Generalità.

L'impianto di terra dell'impianto ha lo scopo di assicurare la messa a terra degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-8. La rete di terra ha inoltre lo scopo di disperdere a terra le correnti che transitano attraverso i varistori di protezione previsti.

Per impianto di messa a terra s'intende l'insieme dei dispersori, dei collettori o nodi, dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità, destinato a realizzare la messa al potenziale del terreno delle parti metalliche ai fini della protezione.

La messa a terra è necessaria per permettere il regolare esercizio degli impianti: in tal caso si parla di messa a terra di funzionamento.

Questa sezione tratta i criteri di scelta, dimensionamento ed installazione degli elementi ai fini della messa a terra di protezione.

L'impianto di terra ai fini della protezione è stato progettato in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione, fissando a tal fine le dimensioni minime previste dalle Norme CEI 64-8 e 11-1 sia per i dispersori che per i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- evitare danni a componenti elettrici e beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Relativamente ai sistemi di distribuzione TN lato bassa tensione, ciò è garantito quando il coordinamento tra il valore dell'impedenza dell'anello di guasto e la corrente del dispositivo di protezione è tale da soddisfare la seguente relazione:

$$Zs \times Ia < Uo$$

Dove

- Z_s = Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il guasto e la sorgente;
- U_o = tensione nominale tra fase e terra dell'impianto;
- I_a = corrente d'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo definito in funzione della tensione nominale U oppure, per i circuiti di distribuzione (e in altre condizioni specificate dalla norme), tempo convenzionale non superiore a 5s; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale I_{dn}.

Per l'impianto in esame inoltre, a vantaggio ulteriore della sicurezza, la gran parte dei circuiti terminali risultano protetti con interruttori magnetotermici, condizione che garantisce sicuramente la relazione di cui sopra senza alcuna necessità di ulteriori verifiche sul campo.

4.6.2 Caratteristiche e dimensionamento dell'impianto di terra.

Per il dimensionamento dell'impianto sono stati considerati i seguenti parametri:

- il valore della corrente di guasto a terra;
- tipo e resistenza del dispersore utilizzato;

- le caratteristiche del terreno in termini di resistività

L'impianto di terra è unico sia per la media che per la bassa tensione ed inoltre il neutro dell'impianto sarà anch'esso collegato a terra.

In attesa di ricevere lettera protocollata dall'ente distributore con le caratteristiche della rete di alimentazione lato MT che alimenta l'impianto sono state fatte le seguenti ipotesi e/o assunzioni:

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	
Tensione	15 kV ⍰ 10%
Corrente massima di esercizio del collegamento	48 A
Corrente di cortocircuito nel punto di consegna	3,650 kA
Corrente di cortocircuito trifase	12,5 kA
Frequenza	50 Hz
Esercizio del neutro	Normalmente gestito a terra tramite impedenza
Corrente di guasto a terra	40 A
Tempo di eliminazione del guasto	>> 10 s
Esercizio del neutro	Isolato (brevi periodi)
Corrente di guasto a terra	153 A
Tempo di eliminazione del guasto	0,69 s
Caratteristiche dell'alimentazione MT	Conforme a Norma CEI 50 160

Pertanto la verifica dell'impianto di terra è stata eseguita in entrambe le condizioni di esercizio del neutro, ovvero sia per il neutro compensato che isolato.

Il fase di progettazione esecutiva, appena ricevute da ENEL Distribuzione s.p.a. le caratteristiche della rete di alimentazione MT, verranno definiti in maniera esatta i parametri di riferimento ed eseguita la relativa progettazione di dettaglio.

Essendo in presenza di un sistema di distribuzione TT, in ottemperanza alla norma CEI 11-1, si ha che:

- per il neutro compensato per tempi t_F > 10 s occorre verificare che la tensione di contatto in condizioni normali non superi i 75 V (U_{Tp} = 75 V) .
- per il neutro isolato per tempi t_F =0,69 s occorre verificare che la tensione di contatto in condizioni normali non superi i 134,375 V (U_{Tp} = 134,375 V)

Quindi il valore della resistenza di terra R_E dovrà risultare minore o uguale a:

$$R_E = \frac{1{,}5 \times U_{TP}}{I_F}$$

dove I_F rappresenta il valore della corrente di guasto a terra

Numericamente nel caso specifico dovrà verificarsi che:

Esercizio con neutro compensato.

$$R_E = \frac{1{,}5 \times 75}{50} = 2{,}25\Omega$$

Esercizio con neutro isolato.

$$R_E = \frac{1{,}5 \times 134{,}375}{191} = 1{,}06\Omega$$

Risulta evidente che la condizione più sfavorita si verifica quando l'impianto di MT viene esercito con neutro isolato: pertanto il valore limite di resistenza di terra dell'impianto dovrà essere minore o uguale R_E (≤1,06 Ω).

4.6.3 Caratteristiche e misura della resistenza dell'impianto di terra

Lungo tutto il perimetro del box costituente la cabina, sarà presente un dispersore ad anello realizzato con corda di rame da 35 mm2 con l'aggiunta ai quattro angoli di dispersori a picchetti a croce 1500x35x35 mm infissi nel terreno meccanicamente alla profondità non inferiore a di 1,5 m.

Inoltre il box della cabina elettrica presenta un'armatura metallica in rete elettrosaldata in modo da realizzare una maglia equipotenziale su tutta la struttura (gabbia di Faraday) collegata all'impianto di terra al fine di proteggere le apparecchiature interne da sovratensioni atmosferiche e limitare a valori trascurabili gli effetti delle tensioni di passo e contatto.

A fine lavori pertanto dovrà essere effettuata la misura della resistenza di terra dell'impianto che dovrà essere ≤ ai valori sopra riportati

Nodo equipotenziale di terra: elemento per la connessione al dispersore di terra del conduttore di terra, dei conduttori di protezione, di equipotenzialità, nonché i conduttori per la messa a terra funzionale, ove presente. E' prevista la realizzazione di più nodi connessi a quello principale, e ciò al fine di sezionare l'impianto di terra per evitarne il fuori esercizio totale in caso di interruzione di qualche collegamento nonché per favorire l'esecuzione dei lavori di manutenzione in zone separate e/o alle masse locali.

Il nodo equipotenziale dovrà essere collegato al conduttore principale di protezione, con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni dovranno essere disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

Collettore (o nodo) principale di terra: e' l'elemento al quale confluiscono i conduttori di terra, i conduttori di protezione principali , i conduttori equipotenziali principali. Esso può essere costituito da un morsetto o da una barra meccanicamente robusti ed atti ad assicurare nel tempo la continuità elettrica. Dovrà essere possibile il sezionamento, solo mediante l'uso di un attrezzo, almeno del conduttore di terra per poter effettuare le verifiche.

Conduttore di terra (CT): è l'elemento destinato a collegare il dispersore al collettore di terra oppure i diversi elementi del dispersore fra loro ma che non e' in intimo contatto con il terreno (ciò non significa che debba essere isolato elettricamente da terra).

Il conduttore di terra può essere costituito da cavo isolato, corda metallica nuda, piattina metallica , tubi metallici o altri elementi strutturali metallici inamovibili con le seguenti caratteristiche di affidabilità , di continuità elettrica e resistenza alla corrosione:

- percorso breve
- giunzioni con saldatura a forte o con appositi robusti morsetti o manicotti protetti contro la corrosione
- assenza di sollecitazioni meccaniche
- opportuno dimensionamento

Conduttore di protezione (PE): conduttore per il collegamento delle masse al collettore principale di terra nonché per il collegamento di più nodi equipotenziali supplementari tra loro. In genere sono costituiti da cavi unipolari isolati o da anime di cavi multipolari isolate contraddistinte dal colore giallo verde. Si possono impiegare anche conduttori nudi a percorso indipendente o no dalla conduttura principale o altre strutture metalliche inamovibili con opportune caratteristiche di continuità elettrica e di affidabilità.

Conduttore equipotenziale (EQ): conduttore di protezione destinato a collegare le masse alle masse estranee e le masse estranee fra loro, al fine di assicurare la equipotenzialità.

Si distinguono dai conduttori di protezione per la loro funzione elettrica . Infatti i conduttori di protezione sono dimensionati per convogliare a terra, attraverso il dispersore , le correnti che si verificano per contatto franco fra una struttura massa ed un conduttore di fase facente parte dell'impianto stesso. I conduttori equipotenziali sono invece destinati a convogliare attraverso dispersori occasionali o contatti labili correnti di guasto di intensità del tutto imprevedibile in genere più basse della corrente di guasto a terra dell'impianto. Si distinguono in conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS).

I conduttori equipotenziali principali collegano le strutture metalliche principali dell'impianto collettore di terra con connessioni in genere realizzate alla base degli edifici eventualmente presenti.

I conduttori equipotenziali supplementari collegano in loco le masse estranee (in genere già collegate al collettore di terra) al morsetto di terra locale per costituire un'ulteriore sicurezza.

Relativamente alle sezioni dei suddetti conduttori si sono tenute in considerazione le prescrizioni della norma CEI 64/8 riassunte nei paragrafi successivi in funzione delle condizioni di posa:

4.6.3.1 Sezione minima dei conduttori di protezione (PE).

Sono state rispettate le sezioni precisate dalla tabella 54F della norma CEI 64-8 art. 543.1.2

La sezione del conduttore di protezione è stata scelta fra le seguenti possibilità (64-8 art. 543.1):

- non inferiore al valore determinato dalla formula seguente:

$$Sp = \sqrt{I^2 t} / K$$

dove

Sp = sezione del conduttore di protezione in mm²

I = corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione

t = tempo di intervento delle protezioni in secondi

K = fattore che dipende dal materiale del conduttore di protezione (ad esempio PVC = 115)

- secondo la seguente tabella (tab. 54 F):

Sezione conduttore di fase	Sezione conduttore di protezione
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$
$S > 35$	$Sp = S/2$

La sezione del conduttore di protezione non facente parte della conduttura di alimentazione non è inferiore a:

- 2,5 mm² se protetto meccanicamente;
- 4 mm² se non protetto meccanicamente.

Quando un conduttore di protezione fosse comune a più circuiti è stato proporzionato alla sezione del conduttore di fase avente sezione maggiore.

4.6.3.2 Sezione minima del conduttore di terra.

Con riferimento all'art. 542.3 ed alla tabella 54A della norma CEI 64-8 le sezioni minime dei conduttori di terra si distinguono in relazione alla loro protezione meccanica e alla loro protezione contro la corrosione. Si hanno quindi:

- conduttori privi di protezione contro la corrosione: sezione 25 mm² se in rame e 50 mm² se in ferro zincato;
- conduttori protetti contro la corrosione e protetti meccanicamente: sezione in accordo con l'art. 543.1;
- conduttori protetti contro la corrosione, ma non protetti meccanicamente: sezione 16 mm² se in rame e 16 mm² se ferro zincato.

4.6.3.3 Sezione minima dei conduttori equipotenziali principali.

In accordo all'art. 547.1.1 della norma CEI 64-8, la sezione non è inferiore alla metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mm².

Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi i 25 mm², se in rame o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è di materiale diverso.

4.6.3.4 Sezione minima del conduttore equipotenziale supplementare.

Con riferimento all'art. 547.1.2 della norma CEI 64-8, si distinguono due tipi di collegamento:

- tra due masse la sezione è non inferiore alla più piccola sezione del conduttore di protezione di una delle due masse;
- tra una massa e una massa estranea ha una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

4.6.3.5 Realizzazione degli impianti messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti .

Il dispersore può essere "intenzionale" quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra dell'impianto elettrico oppure di "fatto" quando si utilizza una struttura avente altri scopi primari.

Sono ad esempio dispersori di fatto le armature metalliche interrate nelle fondazioni in calcestruzzo, le camicie metalliche dei pozzi, tubazioni metalliche interrate etc. In ogni caso un elemento fa parte del dispersore se contribuisce in maniera significativa alla dispersione delle correnti, oppure se, essendo necessario al funzionamento, e' soggetto all'azione corrosiva del terreno: per esempio una corda nuda direttamente interrata, destinata a collegare fra loro due parti disperdenti, fa parte del dispersore; la stessa corda se isolata dal terreno e protetta dall'azione corrosiva non fa più parte del dispersore bensì del conduttore di terra (CT).

Per facilitare la realizzazione dell'impianto di messa terra e la verifica della sua funzionalità, in ciascun locale tecnico potrà essere installato un nodo equipotenziale a cui siano collegate le seguenti parti situate, o che possono entrare, nella zona paziente:

- masse (conduttori di protezione);
- masse estranee (conduttori equipotenziali);
- schermi se installati, contro le interferenze elettriche;
- eventuali griglie conduttrici del pavimento;
- l'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento.

La sezione nominale dei conduttori equipotenziali non dovrà essere inferiore a 6 mm^2.

La derivazione dal conduttore di maglia è fatta con morsetto bifilare a compressione, mentre il collegamento alla carpenteria da mettere a terra è fatto con capocorda a compressione. Particolare cura è rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto di eventuali correnti di dispersione.

4.7 Contributo al cortocircuito impianto di generazione.

Si riporta la definizione dei parametri di sequenza, in particolare si riportano gli elementi fondamentali per i singoli componenti dell'impianto, ovvero:

- reattanze longitudinali di sequenza per Generatori;
- resistenze e reattanze longitudinali di sequenza per linee e cavi in BT;
- reattanze trasversali di sequenza per linee e cavi BT.

4.7.1 Generatori.

Per il generatore eolico si suppone un contributo al corto circuito pari a 4 volte la corrente nominale del generatore eolico, in quanto macchina asincrona:

$$\dot{X}_1" = \dot{X}_2" = \frac{A_G}{4 \cdot A_n}$$

e

$$\dot{X}_0" = 0{,}30 \cdot \dot{X}_1"$$

dove

- A_n è la potenza nominale apparente in MVA del gruppo generatore
- $X_1"$ è la reattanza suBTransitoria diretta dell'inverter in per unit (p.u.);
- $X_2"$ è la reattanza suBTransitoria inversa dell'inverter in per unit (p.u.);
- $X_0"$ è la reattanza suBTransitoria omopolare dell'inverter in per unit (p.u.).

4.7.2 Cavi e linee.

$$\dot{R}_1 = \dot{R}_2 = R_L \cdot \frac{A_G}{V_n^2}$$

$$\dot{X}_1 = \dot{X}_2 = X_L \cdot \frac{A_G}{V_n^2}$$

da cui

$$Z_1 = Z_2 = R_1 + j \cdot X_1$$

analogamente

$$R_0 = R_{0L} \cdot \frac{A_G}{V_n^2}$$

$$X_0 = X_{0L} \cdot \frac{A_G}{V_n^2}$$

da cui

$$Z_0 = R_0 + j \cdot X_0$$

dove

- V_n è la tensione nominale in kV della linea;
- R_L è la resistenza in Ω della linea;
- R_1 è la resistenza diretta della linea in per unit (p.u.);
- R_2 è la resistenza inversa della linea in per unit (p.u.);
- Z_1 è l'impedenza diretta della linea in per unit (p.u.);
- Z_2 è l'impedenza inversa della linea in per unit (p.u.);
- X_L è la reattanza in Ω della linea;
- X_1 è la reattanza diretta della linea in per unit (p.u.);
- X_2 è la reattanza inversa della linea in per unit (p.u.);
- R_{0L} è la resistenza omopolare in Ω della linea;
- R_0 è la resistenza omopolare della linea in per unit (p.u.);
- X_{0L} è la reattanza omopolare in Ω della linea;
- X_0 è la reattanza omopolare della linea in per unit (p.u.);
- Z_1 è l'impedenza omopolare della linea in per unit (p.u.).

Per i cavi si rimanda a quanto appena detto in relazione alle linee, ricordando che per i cavi oltre ai parametri longitudinali sono importanti anche i parametri trasversali ed in particolare la capacità verso terra, soprattutto quella omopolare, C_0, per la valutazione della corrente da guasto monofase verso terra.

4.7.3 Correnti di guasto.

Definita l'impendenza longitudinale equivalente in p.u. nel punto di guasto alla sequenza diretta, inversa e omopolare come:

$$\dot{Z}_{1g} = \sum_{i=1}^{n} \dot{R}_{1i} + j \cdot \sum_{i=1}^{n} \dot{X}_{1i}$$

$$\dot{Z}_{2g} = \sum_{i=1}^{n} \dot{R}_{2i} + j \cdot \sum_{i=1}^{n} \dot{X}_{2i}$$

$$\dot{Z}_{0g} = \sum_{i=1}^{n} \dot{R}_{0i} + j \cdot \sum_{i=1}^{n} \dot{X}_{0i}$$

Le correnti di guasto in termini di modulo (A) e di fase (°) sono calcolati con le seguenti espressioni:

a) Corto circuito monofase[1].

$$I_{cc1} = I_R = \frac{1}{\left(\dot{Z}_{1g} + \dot{Z}_{2g} + \dot{Z}_{0g}\right)} \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot A_G}{V_n}$$

b) Corto circuito bifase senza terra[2].

$$I_{cc2} = I_S = -I_T = \frac{j \cdot \sqrt{3}}{\left(\dot{Z}_{1g} + \dot{Z}_{2g}\right)} \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot A_G}{V_n}$$

c) Corto circuito bifase con terra[3].

[1] **Si suppone un guasto sulla fase R (fase S e fase T integre).**

[2] **Si suppone un guasto fra la fase S e la fase T (fase R integra).**

[3] **Si suppone un guasto fra la fase S e la fase T (fase R integra).**

$$I_S = \frac{-j \cdot (\dot{Z}_{0g} - \alpha \cdot \dot{Z}_{2g})}{(\dot{Z}_{1g} \cdot \dot{Z}_{2g} + \dot{Z}_{1g} \cdot \dot{Z}_{0g} + \dot{Z}_{2g} \cdot \dot{Z}_{0g})} \cdot \frac{A_G}{V_n}$$

$$I_T = \frac{j \cdot (\dot{Z}_{0g} - \alpha^2 \cdot \dot{Z}_{2g})}{(\dot{Z}_{1g} \cdot \dot{Z}_{2g} + \dot{Z}_{1g} \cdot \dot{Z}_{0g} + \dot{Z}_{2g} \cdot \dot{Z}_{0g})} \cdot \frac{A_G}{V_n}$$

dove rappresenta il fattore complesso di Fortscue pari a $e^{j90°}$.

d) Corto circuito trifase.

$$I_R = \frac{1}{\dot{Z}_{1g}} \cdot \frac{A_G}{\sqrt{3} \cdot V_n}$$

$$I_S = \frac{\alpha^2}{\dot{Z}_{1g}} \cdot \frac{A_G}{\sqrt{3} \cdot V_n}$$

$$I_T = \frac{\alpha}{\dot{Z}_{1g}} \cdot \frac{A_G}{\sqrt{3} \cdot V_n}$$

Applicando le formule e le ipotesi illustrate di cui sopra, si valuta che il contributo al corto circuito dell'intero impianto di generazione al punto di consegna (in bassa tensione a 400 V) non è superiore al 0,385 kA[4].

5. Valutazione preliminare impatto elettromagnetico.

5.1 Premessa.

Si premette che il progetto, nella localizzazione dell'impianto, ha tenuto conto degli aspetti territoriali ed ambientali esistenti.

L'impianto pertanto verrà realizzato in un'area piuttosto urbanizzata e sarà realizzato secondo la planimetria allegata.

E' possibile anticipare fin d'ora che l'uso di linee elettriche interrate mitiga notevolmente le problematiche relative alle emissioni di campi magnetici. Ciò è dovuto alla compensazione delle componenti vettoriali associate alle tre fasi della linea, per effetto della reciproca vicinanza dei cavi (che essendo isolati, possono essere accostati l'uno all'altro, come non può farsi per una linea aerea), e del loro eventuale avvolgimento ad elica (in ogni caso non è previsto la posa di un cavo ti tipo RX).

[4] **Come ulteriore ipotesi cautelativa si sono trascurate le impedenze dei cavi di collegamento che hanno un effetto drenante che esso ha sulla corrente di guasto.**

L'analisi di impatto elettromagnetico è stata effettuata utilizzando modelli di simulazione analitici che permettono una stima accurata dei valori di campo magnetico presenti nel caso reale.

Le valutazioni sono state effettuate utilizzando un principio cautelativo, ovvero assumendo le ipotesi peggiorative dal punto di vista delle emissioni da parte degli elettrodotti.

Nel documento sono illustrate le soluzioni da adottare per garantire il soddisfacimento dell'obiettivo di qualità per il valore di induzione magnetica lungo tutto il percorso delle linee elettriche.

Per minimizzare l'emissione da parte delle linee interrate, le tre fasi potranno essere disposte a 'trifoglio' ed avvolte ad elica. Tale configurazione permette di ridurre il valore del campo magnetico emesso rispetto alla configurazione a linee parallele. Tuttavia, non avendo a disposizione dati certi relativamente al passo dell'elica (parametro geometrico fondamentale per il calcolo del campo magnetico), si è preferito effettuare le valutazioni numeriche assumendo l'ipotesi di linee parallele. Questa ipotesi è chiaramente peggiorativa rispetto alla condizione reale e quindi cautelativi ai fini della sicurezza delle persone.

Per quanto riguarda il campo elettrico, la normativa definisce un limite di esposizione di 5 kV/m, ma non fa menzione di valori di attenzione o obiettivi di qualità per linee di media tensione. Ciò è dovuto al fatto che il campo elettrico (che è proporzionale alla tensione di esercizio) emesso da linee a media tensione (MT) è notevolmente inferiore a quello delle linee ad alta tensione (AT).

Inoltre, le linee a media tensione interrate prevedono la schermatura dei conduttori, soluzione tecnica che introduce un'ulteriore riduzione del campo elettrico emesso, oltre alla parziale mitigazione del campo magnetico per correnti indotte sullo schermo stesso.

Di conseguenza, il campo elettrico non è stato preso in considerazione, mentre per il campo magnetico si ha un ulteriore elemento favorevole alla sicurezza.

5.2 Normativa di riferimento

Le normative di riferimento applicate sono le seguenti:

- Legge 36/01
- D.M. 29/07/08

1. **Attuazione.**

6.1 Lavorazioni previste.

Per il completamento dell'impianto sono state previste le seguenti lavorazioni:

- installazione del cantiere con la recinzione delle aree di cantiere, preparazione delle zone di deposito;
- scavo, livellamento del terreno e posa del cavidotto;
- adattamento della viabilità esistente e delle eventuali opere d'arte in essa presenti qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito dei componenti e delle attrezzature;
- preparazione della copertura per l'alloggiamento dei componenti elettromeccanici
- realizzazione di eventuali opere minori di regimentazione idraulica;
- recupero delle aree di cantiere[5] ed eventuale sistemazione del terreno.
- Asfaltatura del tratto interessato dallo scavo relativo al cavidotto.

2. **Risultati e conclusioni**

Al termine dei lavori di realizzazione dell'impianto di generazione miniidroelettrico saranno stati rilasciati i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della DM 37/08;
- certificazioni relative alle macchine installate

Tutto ciò premesso, il sottoscritto Matteo Motta, iscritto all'Albo degli Ingegneri di Monza e della Brianza (n°A 1752), per la progettazione di un impianto idroelettrico di potenza pari a 610 kW da installare in Comune di Isola del Cantone

[5] La gestione delle forniture e dei lavori in sito e la gestione e lo smaltimento di qualsiasi tipologia di rifiuto derivante dall'esecuzione è fatta nell'integrale ottemperanza alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti.

DICHIARA

che l'impianto realizzato come descritto nel presente progetto è da considerare

"realizzato in conformità con le Norme CEI e quindi a regola d'arte"

Il tecnico



4 Approvazione del progetto elettrico da parte di Enel

Enel
Distribuzione
Infrastrutture e Reti
MACRO AREA TERRITORIALE NORD-OVEST
Distribuzione Territoriale Rete Piemonte Liguria

P20160718101196333645412

Spett.le
RH Hydro
Viale Monza, 127
20125 Milano (MI)

Codice Rintracciabilità: 101196333

Oggetto: Validazione **Progetto Definitivo** dell'impianto di produzione alla rete di GRUPPO ENEL - DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI da realizzarsi in Localita Prodonno, n° 32 Comune Isola Del Cantone, relativamente alla pratica 101196333.

Con la presente Vi comunichiamo, in merito al progetto definitivo da Voi inviato, l'esito **POSITIVO** della nostra verifica.

Come disposto dal TICA restiamo in attesa della presentazione della richiesta di avvio del procedimento autorizzativo.
Si allega alla presente
nessun allegato

Il nostro referente Valter Raffaelli che ha in gestione la Sua richiesta, ha i seguenti recapiti: telefono 3292215289 e-mail valter.raffaelli@enel.com.

Cordiali Saluti

TIZIANO CHIAPPAROLI
Il Responsabile

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005.