



VCC ORISTANO 2 Srl

REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SCANO DI MONTIFERRO (OR)



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DI
POTENZA PARI A 75.000 kW
"Crastu Furones"

Valutazione di Impatto Ambientale artt.23-24-25 D.Lgs. 152/2006

REL.S.02

Elaborato di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione tecnica illustrativa S/E di Consegna RTN

Committente:
VCC Oristano 2 Srl
Via O.Ranelletti, 281 - 67043 - Celano (AQ)
P.IVA e C.F.: 01602470666
PEC: vcc.oristano.2.srl@pec.it

PROGETTO REDATTO DA: Gamma Srl

Progettisti:
Dott. Ing. Vincenzo Iuliani
Ordine degli ingegneri della Provincia di Roma N. 17389

Prof. Ing. Marco Trapanese
Ordine degli ingegneri della Provincia di Palermo N. 6946

Data:
18/05/2022

Rev.00

SCALA -



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

2

SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Scopo del Documento	3
3. Norme e Documentazione di Riferimento	4
4. Ubicazione ed Accessi.....	6
5. Condizioni Ambientali di Riferimento	7
6. Classificazione Sismica – Inquadramento Geologico.....	7
7. Sezione 220 kV.....	8
7.1 Disposizione elettromeccanica.....	8
7.2 Caratteristiche elettriche.....	9
8. Servizi Ausiliari.....	9
9. Sistema di Protezione Comando e Controllo.....	10
10. Rete di Terra	10
11. Opere Civili di Fondazione – Sistemazione delle Aree	11
12. Fabbricati.....	13
12.1 Edificio Multifunzione.....	13
12.2 Edificio Punto di Consegna MT e TLC	13
12.3 Chioschi per Apparecchiature Elettriche	14
13. Illuminazione Area Esterna - Impianti Tecnologici degli Edifici.....	14
14. Effetto Corona e Compatibilità Elettromagnetica	14
15. Campi Elettrici e Magnetici.....	15
16. Rumore	15
17. Terre e Rocce da Scavo.....	15
18. Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi.....	15
19. Sicurezza nei cantieri	16
20. Piano di dismissione della stazione	16
21. Cronoprogramma	16



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

3

1. Premessa

La società VCC Oristano 2 Srl ha rilevato la società VCC Energia Srl che in data 07/05/02, aveva inoltrato al Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) la richiesta di connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'impianto di produzione da fonte eolica da 75 MW denominato "Crastu Furones", da ubicare nel Comune di Scano di Montiferro in provincia di Oristano (OR).

Il GRTN, con nota GRTN/P2002006498 del 15/07/2002, diede riscontro alla suddetta richiesta di connessione, comunicando lo schema di allacciamento, elaborato ai sensi dell'art. 3 del Dlgs n. 79/99 e della deliberazione n. 50/02 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas.

Lo schema indicato dalla STMG prevede il collegamento dell'impianto alla rete 220 kV tramite una nuova Stazione di Smistamento da inserire in entra-esce sulla linea a 220 kV "Oristano-Codrogianos" di proprietà della società TERNA mediante raccordi in semplice terna con caratteristiche equivalenti a quelli della suddetta linea.

La STMG prevede anche la disponibilità di un'area per realizzare ulteriori due stalli linea. La disposizione planimetrica della stazione di consegna prevede pertanto due passi sbarra disponibili in modo da consentire l'arrivo di due ulteriori linee senza interferire con i previsti raccordi alla linea "Oristano-Codrogianos"; inoltre, avendo disponibilità di altra area, è stata prevista anche la possibilità di realizzare uno stallo di trasformazione 220/36 kV e un edificio quadro 36 kV per consentire, secondo l'attuale orientamento di Terna, la connessione a 36 kV.

Lo schema unifilare rappresentativo delle connessioni AT per realizzare quanto sopra indicato è riportato nel documento CRA-D-TAV.S.06

2. Scopo del Documento

Scopo della presente relazione tecnica è quello di fornire la descrizione delle opere per la realizzazione della **Stazione di Smistamento 220kV** (costituente l'Impianto di Consegna alla RTN) per mezzo della quale l'energia prodotta dal parco eolico Crastu Furones viene trasmessa alla RTN. La descrizione delle opere è corredata delle scelte di progetto operate e delle verifiche di rispondenza alle norme, al fine di consentire alle Autorità competenti il loro esame per il rilascio delle Autorizzazioni.

La descrizione delle caratteristiche tecniche di: apparecchiature, isolatori, conduttori, morsetteria sostegni delle apparecchiature e sostegni a portale che saranno impiegati per la realizzazione della stazione è riportata nel documento CRA-R-REL.08-All.S.2 "Disciplinare descrittivo e prestazionale dei componenti della S/E di Consegna".



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

4

3. Norme e Documentazione di Riferimento

Per quanto riguarda il progetto elettromeccanico sono rispettati i più moderni criteri della “regola dell’arte”, nonché leggi, norme e disposizioni legislative vigenti, con particolare riferimento a:

Leggi:

- D.Lgs. 9/4/ 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.L..19/9/1994 n°626 “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
- D.Lgs. 1/8/2016 n°159 “Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE”;
- Legge 22/2/2001 n. 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- DPCM 8/7/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- DPR 22/10/2001 n. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
- DM 16/02/1982 “Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”;
- DM 13/7/2011 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”;
- Legge 1/3/1968 n° 186 “Costruzione di impianti a regola d’arte”;
- D.M. 22/1/2008, n°. 37; “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;
- DM 21/03/1988 “Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

5

- DM 05/08/1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;

Per il progetto delle opere strutturali sarà fatto riferimento alle seguenti norme:

- Legge 05/11/1971 n° 1086 “Norme per la disciplina delle opere in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2/02/74 n°. 64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D.M 3/12/1987 “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate”;
- D.M. 11.03.1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- D.M. 09/01/1996 “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D.M. 16/01/1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”;
- Circolare del Ministero dei LLPP 15/10/1996 n°. 252 “Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 09/01/1996”;
- Circolare del Ministero dei LL.PP. 04/07/1996 n°. 156 “Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996”;
- DM 14/01/2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”
- DM 17/01/2008 “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”

Norme e guide tecniche

- Norma CEI EN 50499 “Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici” - Novembre 2009
- Norma CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.” – Settembre 2011
- Norma CEI EN 61396-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni” – Settembre 2014
- Norma CEI EN 62271-1 “Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione - Parte 1: Prescrizioni comuni” – gennaio 2012;
- Norma CEI EN 62271-205 “Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 205: Moduli Compatti Multifunzione per tensioni nominali superiori a 52 kV – luglio 2012”;



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

6

- CNR 10025/98 “Istruzioni per il progetto, l’esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo” - 2000;
- Guida IEEE 80 “Guida alla sicurezza per la messa a terra di sottostazioni in c.a. (IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding)” - 2013
- Doc. Terna allegato A.3 al codice di trasmissione “Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN” – rev. 02 del maggio 2015
- Doc. Terna UX LAE 08 “Caratteristiche generali delle linee elettriche aeree facenti parte della RTN” 1/10/2011;
- Doc. ENEL “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”;
- Prescrizioni e raccomandazione dell’Impresa distributrice dell’energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/USSL/ISPELS).

Saranno altresì rispettate leggi e norme applicabili anche se non esplicitamente elencate e saranno adottate le prescrizioni delle specifiche tecniche Terna, laddove queste prevedano dimensionamenti più cautelativi rispetto a quelli consentiti dalle Norme.

4. Ubicazione ed Accessi

La nuova S/E di Smistamento sarà ubicata nel Comune di Sindia (NU) in terreni agricoli posti in prossimità dell’elettrodotto 220 kV “Oristano-Codrogianos” in corrispondenza delle particelle 58-56-59 del fg.34 del Comune di Sindia. L’individuazione del sito ed il posizionamento della stazione e della strada di accesso sono raffigurati nei seguenti documenti:

- CRA-D-TAV.S.01 Planimetria S/E Utente e S/E Di Consegna su CUS
- CRA-D-TAV.S.02 Planimetria S/E Utente e S/E Di Consegna su CTR
- CRA-D-TAV.S.03 Planimetria S/E Utente e S/E Di Consegna su Catastale
- CRA-D-TAV.S.05 Planimetria Elettromeccanica S/E Utente e S/E Di Consegna

La ubicazione della S/E di Smistamento, affacciata alla S/E di Trasformazione (Utente), è stata individuata tenendo conto delle esigenze tecniche e dell’opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza dei raccordi.

L’accesso alle due Stazioni Elettriche sarà reso possibile mediante un tratto di strada in comune, raccordato all’attigua strada comunale, che consentirà il transito dei mezzi pesanti destinati al trasporto delle apparecchiature e del macchinario. Il suddetto tratto di strada avrà una pendenza di circa l’ 8%.per compensare il dislivello tra la quota della strada comunale e quella dell’area di accesso alle due stazioni.



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

7

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata dall'intervento relativo alla S/E di Smistamento 220 kV ai sensi del Testo Unico 327/01 e s.m.i. è di circa 20.000 m², comprensiva delle fasce di rispetto per posa cavi e costruzione della recinzione ed al netto della strada di accesso. I terreni ricadenti all'interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio. Per l'elenco dei proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e dei relativi numeri di foglio e particelle si rimanda al documento "CRA-R-REL.07 Piano Particellare di Esproprio"

L'estensione dell'area potenzialmente impiegata dall'intervento relativo alla strada di accesso alla stazione elettrica è di circa 2000 m²; i terreni ricadenti all'interno della suddetta area sono indicati nel documento "CRA-R-REL.07 Piano Particellare di Esproprio".

5. Condizioni Ambientali di Riferimento

La Stazione Elettrica sarà dimensionata sulla base delle seguenti condizioni ambientali del sito di installazione (norma CEI EN 61936-1, CEI EN 60721-3-4, CEI EN 60068-3-3):

Parametro	Valore	u.m.
Altitudine s.l.m.	≤ 1000	m
Temperatura ambiente (max/min)	- 25 +40	°C
Umidità relativa max	100	%
Velocità max del vento	130	Km/h
Tenuta alle sollecitazioni sismiche	0,5	g

6. Classificazione Sismica - Inquadramento Geologico

Il territorio comunale di Sindia è classificato con grado 4 secondo il disposto dell'OPCM 3274 del 20/03/03 e s.m.i. . Il valore dell'accelerazione orizzontale massima, su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni, espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g, risulta $a_g < 0,05$.

Il modello di pericolosità sismica MPS04-S1 di INGV prevede, per il sito di installazione, una PGA inferiore a 0,025 g, considerando una probabilità di superamento in 50 anni del 2%. Il livello sismico di dimensionamento scelto per le apparecchiature ed il macchinario, riportato al paragrafo precedente (0,5 g – classe sismica AG5 secondo CEI EN 60068-3-3), risulta pertanto, adeguato, con ampio margine di sicurezza, vista la classificazione sismica del sito.



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

8

Per quanto riguarda l'inquadramento geologico si rimanda al documento CRA-R-REL.S.03 "Relazione Geologica e Geotecnica".

7. Sezione 220 kV

7.1 Disposizione elettromeccanica

La nuova S/E di Smistamento, composta da una sezione a 220 kV in doppia sbarra con isolamento in aria sarà rispondente ai requisiti indicati all'allegato A.3 al codice di trasmissione "Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN" pertanto le apparecchiature AT e gli altri componenti di stazione saranno conformi alle relative specifiche tecniche Terna di riferimento.

La Stazione avrà la seguente configurazione:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- parallelo sbarra su due stalli
- n° 2 stalli linea aerea (Oristano e Codrogianos);
- n° 2 passi sbarra disponibili per future linee:
- n° 1 passo sbarra disponibile per eventuale Trasformazione 220/36 kV
- n° 1 stallo linea dedicato al collegamento a 220 kV della S/E Utente;

Come già detto in premessa tale configurazione consentirà in futuro la connessione di due linee, come prescritto dalla STMG, e la possibilità di connessioni di utenti a 36 kV.

I due stalli linea a cui si attesteranno le linee "Oristano" e "Codrogianos" su sostegni portale di altezza utile compresa tra 16 e 21m, sarà equipaggiato con due Sezionatori di Sbarra, un Interruttore, un TA, un Sezionatore di linea ed un TV capacitivo. Lo stallo linea sul quale sarà collegata la S/E Utente tramite un breve collegamento in cavo a 220 kV sarà equipaggiato con due Sezionatori di Sbarra, un Interruttore, un TA, un Sezionatore di linea un TV induttivo, uno Scaricatore ed il Terminale aria-cavo. Il parallelo sbarra sarà equipaggiato con due sezionatori di sbarra, un interruttore ed un TA. Il "montante TIP", per l'alimentazione di riserva dei servizi ausiliari, sarà posizionato lato opposto al modulo senza interruttore del parallelo sbarre e sarà equipaggiato con 3 Trasformatori Induttivi di Potenza ed un sezionatore di sbarra. Tutte le apparecchiature AT saranno posizionate in accordo con la norma CEI EN 61936-1, rispettando in particolare le distanze minime di rispetto indicate in tabella.

Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori in sorpasso	3,20 m
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	3,50m
Larghezza degli stalli	14 m
Altezza dei conduttori di stallo	5,30m
Quota asse sbarre	9,30 m
Sbalzo sbarre lato TV di sbarra	4,00 m



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

9

(cfr. documento CRA-D-TAV.S.05 “Planimetria Elettromeccanica S/E Utente e S/E Di Consegna” e CRA-D-TAV.S.08 “Sezioni longitudinali S/E Consegna”)

7.2 Caratteristiche elettriche

I parametri elettrici caratteristici in base ai quali sarà dimensionato l'impianto sono riportati nella seguente tabella

Parametro	Valore	u.m.
Tensione nominale del sistema	220	kV
Tensione massima	245	kV
Frequenza	50	Hz
Corrente termica nominali sbarra	2000	A
Corrente termica nominale stallo linea	2000	A
Corrente termica nominale stallo parallelo sbarra	3150	A
Tensione di tenuta a frequenza industriale efficace	460	kV efficace
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	1050	kV di picco
Corrente nominale di breve durata (1 s)	50	kA
Corrente di guasto monofase a terra	50	kA
Coefficiente di messa a terra del neutro	<80	%

8. Servizi Ausiliari

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari (S.A.) è previsto l'allacciamento a due linee della rete MT del distributore, ognuna in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, tramite un comparto MT. Questo sarà costituito da 2 semiquadri collegati tra loro tramite un congiuntore ed alimenterà, tramite due trasformatori MT/BT, il Quadro di distribuzione in corrente alternata (QSAca). Nella stazione è previsto anche un montante TIP allacciato alla rete AT ed un GE per l'alimentazione di emergenza, costituita da un gruppo elettrogeno, per fornire l'energia al QSAca in caso di mancanza di alimentazione dalla rete MT. Il QSAca è suddiviso in due semiquadri identici, collegati tra loro tramite un congiuntore, ciascuno in grado di alimentare tutte le utenze in corrente alternata quali: motori delle apparecchiature, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi, segnalazioni, diagnostica apparecchiature, saranno invece alimentate in corrente continua a 110V da un Quadro in corrente continua (QSAcc) anch'esso suddiviso in due semiquadri, ciascuno dei quali sarà alimentato da un gruppo di continuità raddrizzatore+batteria, capace di assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per un tempo non inferiore a 4 ore in caso di mancanza della sorgente in alternata.

Le caratteristiche dei trasformatori MT/BT, del gruppo elettrogeno, dei quadri MT e dei quadri QSAca e QSAcc sono riportate nel documento CRA-R-REL.08-All.S.2 “Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici S/E di Consegna”.



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

10

9. Sistema di Protezione Comando e Controllo

Il sistema di Protezione Comando e Controllo, avente l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo da locale e da remoto, protezione ed automazione sarà in tecnologia digitale, conforme alle Specifiche Terna.

10. Rete di Terra

La Stazione di Smistamento confina con quella di Trasformazione 36/220 kV dell'Utente e pertanto le reti di terra delle due stazioni, influenzandosi reciprocamente, devono essere tra loro collegate per formare una unica maglia di terra. Essa sarà costituita da una rete magliata di conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm²) interrati ad una profondità di 0,70 m. aventi le seguenti caratteristiche:

- buona resistenza alla corrosione per una grande varietà di terreni;
- comportamento meccanico adeguato;
- bassa resistività, anche a frequenze elevate;
- bassa resistenza di contatto nei collegamenti.

I conduttori di rame della maglia saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e contatto ai valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 e 11-37, in base al valore di corrente di corto circuito previsionale fornito da Terna. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (portali, apparecchiature) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte.

Le funi di guardia di tutte le linee facenti capo alla stazione, normalmente non sono collegate alla rete di terra stessa per cui il dimensionamento della maglia non terrà conto del contributo delle funi di guardia. Va precisato in ogni caso che, ad opera ultimata, le tensioni di passo e contatto dovranno essere rilevate sperimentalmente e, nel caso eccedano i limiti, dovranno essere effettuate le necessarie modifiche all'impianto (dispersori profondi, asfaltature, ecc.).

Le strutture metalliche del quadro AT saranno collegate a due lati della maglia di terra mediante corda di rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²), connessa alla maglia mediante morsetti a compressione in rame ed ai sostegni mediante capocorda e bullone. Fanno eccezione le strutture metalliche di sostegno di TA, TV, Scaricatori ed i portali di amarro che saranno collegate alla maglia mediante quattro conduttori, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo.

Alla rete di terra saranno altresì collegati i ferri di armatura dell'edificio, delle fondazioni dei portali, dei chioschi e dei cunicoli, il collegamento sarà effettuato mediante corda di rame da 63 mm² collegata alle bacchette di acciaio dell'armatura di



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

11

fondazione per mezzo di saldatura alluminio-termica. Non saranno invece collegati alla rete di terra i ferri di armatura della recinzione.

In corrispondenza degli edifici sarà posato un anello perimetrale di corda di rame da 125 mm² dal quale partiranno le cime emergenti che saranno portate nei vari locali.

Al fine di aumentare la protezione dei cavi contro i disturbi di origine elettromagnetica, sarà posata, sopra al fascio di cavi, una corda di rame della sezione minima 63 mm² collegata agli estremi, tramite capicorda stagnati, ai collettori di terra del fabbricato, dei chioschi e alle cime emergenti della maglia di terra in prossimità dei sostegni delle apparecchiature.

11. Opere Civili di Fondazione – Sistemazione delle Aree

Le tipologie di fondazioni che saranno realizzate possono essere così sintetizzate:

- A plinto monolitico per: Interruttori, TV, TA, Terminali cavo, Scaricatori, Sezionatori, Colonnini rompi tratta, TIP, Portali sbarre, Portali di amarro linee e Pali di illuminazione
- Prefabbricate per la Cabina elettrica di Consegna MT
- Continue a travi rovesce per l'Edificio Comandi e Servizi Ausiliari

Le fondazioni, realizzate in conglomerato cementizio armato, saranno opportunamente verificate in funzione del livello di sismicità e delle caratteristiche geotecniche del terreno. Sarà eseguito lo scavo dell'intera area per uno spessore di circa 80 cm (tale spessore verrà definito univocamente a seguito della caratterizzazione geotecnico ambientale del sito), in maniera da eliminare la porzione di terreno con presenza degli apparati radicali delle colture finora effettuate in sito e per questo non ritenuto idoneo alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti che andranno ad insistere sull'area. Il piano così determinato costituirà l'imposta delle principali fondazioni di stazione e dei dispersori dell'impianto di terra. Per le fondazioni aventi maggior profondità d'imposta, saranno eseguiti specifici scavi a sezione ristretta. A lavori ultimati il piano finito di stazione risulterà posto a quota 613 m. s.l.m.

Le vie cavo per il collegamento delle alimentazioni elettriche all'impianto nonché il collegamento ausiliario tra le apparecchiature ed i punti di comando e controllo saranno costituite da cunicoli e tubazioni interrato. I cunicoli saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni delle vie cavo saranno in PVC, serie pesante, rinfiaccate da cls. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di adeguate dimensioni.

Per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto è prevista la realizzazione di strade intorno alle parti in alta tensione, aventi larghezza non



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

12

inferiore a 4 m e raggi di curvatura non inferiori a 3 m, delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Allo scopo di contenere l'impatto idrogeologico, visto l'impiego di apparecchiature isolate in aria o con gas esafluoruro di zolfo (SF₆), la soluzione da privilegiare per la finitura delle Aree Apparecchiature AT, delimitata da cordoli in calcestruzzo prefabbricato, sarà quella drenante. Pertanto, partendo da quota -0,80 (quota di imposta delle fondazioni apparecchiature) fino a quota 0.00, saranno posti in opera i seguenti strati di materiale:

- Strato dello spessore 20 cm di terreno vegetale, (almeno nei tratti in cui è prevista la posa della rete di terra);
- Strato dello spessore di circa 55 cm di stabilizzato, con terreno riutilizzato o nuovo avente opportune caratteristiche meccaniche (l'ultimo strato di materiale deve raggiungere un valore del modulo Md di almeno 1000 kg/cm²);
- Strato di ghiaietto, spessore di circa 5 cm.

Al di sotto del terreno vegetale, per prevenire l'eccessiva crescita di erba, si potrà prevedere la posa di una membrana di tipo "geotessile non tessuto" con funzione "antiradici".

Per i Piazzali nei quali non è previsto lo stazionamento di veicoli, lo strato di ghiaietto sarà sostituito da grigliati in cls in grado di consentire il passaggio dell'acqua piovana che verrà smaltita direttamente nel sottosuolo.

Per le Strade destinate alla circolazione interna di automezzi (circolazione in occasione di manutenzione e controlli periodici) lo strato di ghiaietto sarà sostituito da uno strato di binder più manto di usura in conglomerato bituminoso. Per assicurare lo smaltimento delle acque raccolte sarà realizzato un sistema di drenaggio costituito da chiusini posizionati su un lato della strada (ad unica pendenza) collegati ad una rete di drenaggio realizzata con tubazioni in PVC, posate al di sotto dello strato di terreno vegetale ed avvolte in una membrana di tipo "geotessile non tessuto". Alla rete di drenaggio confluiranno anche i "tubi drenanti," posti sotto edifici e chioschi, ed i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche che ricadono sulla copertura degli edifici. La rete di drenaggio sarà collegata ad una vasca di prima pioggia di 25 m³ dotata di disoleatore (cfr.doc. CRA-D-TAV.S.15)

Lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato, nel rispetto delle norme vigenti, con tubazione che collegherà la vasca di prima pioggia, mediante sifone o pozzetti ispezionabili, ad un pozzo disperdente.

Le acque di scarico dei servizi igienici, provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a svuotamento periodico di adeguate caratteristiche (vasca Imhoff).

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. (cfr. doc CRA-D-TAV.S.14/3 "Particolare Cannello").



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

13

La recinzione perimetrale di altezza totale fuori terra di circa 2,50 m., sarà del tipo a pannelli in PRFV, installata su cordolo di calcestruzzo, con colorazione nei colori delle terre locali per un migliore mascheramento della stazione (cfr.doc. CRA-D-TAV.S.14/4 "Particolare Recinzione").

12. Fabbricati

Nell'impianto è prevista la realizzazione dei sotto indicati edifici:

12.1 Edificio Multifunzione

L'edificio Multifunzione (cfr. dis. CRA-D-TAV.S.12), formato da un corpo di dimensioni in pianta 25 x 13,40 m ed altezza 4,0 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione ed i vettori, le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione, per una cubatura complessiva di circa 1340 m³.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato con struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo nei colori delle terre locali.

La copertura, sarà opportunamente coibentata e impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei, in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme vigenti.

12.2 Edificio Punto di Consegna MT e TLC

L'edificio per i punti di consegna MT e TLC (cfr. doc. CRA-D-TAV.S.13) è destinato ad ospitare i quadri MT sul quale si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati:

- due di dimensioni in pianta pari a 6,8 x 2,75 m, con altezza non superiore a 3 m, destinato ad ospitare i quadri MT ed i sistemi di misura;
- uno di 8,00 x 2,75 m, con altezza non superiore a 3,00 m, destinato ad ospitare i Dispositivi Generali (DG) ed i sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei Servizi di Energia Elettrica e TLC.



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

14

12.3 Chioschi per Apparecchiature Elettriche

I chioschi (cfr. dis. CRA-D-TAV.S.14/1), destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,60 x 4,80 m ed altezza in gronda di circa 3,00 m. Ogni chiosco avrà un volume di circa 31 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

13. Illuminazione Area Esterna - Impianti Tecnologici degli Edifici

L'illuminazione normale delle aree esterne della stazione di smistamento è realizzata con:

- un numero adeguato di armature di tipo stradale con lampade a led su pali in vetroresina con altezza 10 m circa, per l'illuminazione delle apparecchiature e dell'ingresso della stazione
- n° 2 torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili (cfr. dis. CRA-D-TAV.S.14/2).

L'illuminazione di sicurezza lungo le strade interne della stazione di smistamento dovrà essere garantita da lampade fluorescenti o a LED montate su paline alte 2 m, disposte ogni 25 m circa ed alimentate da un gruppo soccorritore statico centralizzato. Le lampade di sicurezza si devono accendere automaticamente al mancare dell'alimentazione ed avere un'autonomia di almeno 1 ora.

Nell'edificio Comandi e S.A. saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi;
- controllo accessi e antintrusione;
- telefonico.

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle Specifiche Tecniche TERNA, dalle norme CEI e UNI di riferimento e nel rispetto degli adempimenti di legge.

14. Effetto Corona e Compatibilità Elettromagnetica

Per la realizzazione della stazione saranno rispettate le raccomandazioni riportate nei paragrafi 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11.1, nonché gli ulteriori suggerimenti illustrati all'art. 13.6 della Guida CEI 11-37. L'impiego di componenti e conduttori



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

15

rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato A3 al codice di trasmissione "Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN" – rev.02 del maggio 2015" garantisce che non si verificherà l'insacco dell'effetto corona, anche alla massima tensione di esercizio.

15. Campi Elettrici e Magnetici

L'impianto è progettato in modo da garantire il rispetto dei limiti di esposizione e degli obiettivi di qualità per i campi elettrici e magnetici, in accordo alla legislazione vigente; per maggiori dettagli, (cfr. doc. CRA-REL-S.04/3 "Relazione CEM Stazione di Consegna").

16. Rumore

Nella stazione elettrica saranno presenti le seguenti fonti di rumore:

- gruppo elettrogeno che entrerà in funzione solo in caso di emergenza
- apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il livello di emissione di rumore rispetterà i limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e, secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), i limiti in corrispondenza dei recettori sensibili.

17. Terre e Rocce da Scavo

Vedi doc. CRA-D-TAV.S.04 "Studio Plano-Altmetrico Stazione Utente e Consegna.

18. Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi

All'interno della stazione elettrica sono previste alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del DM 16.02.1982:

- Attività 64 - esercizio gruppi elettrogeni di potenza >25 kW;
- Attività 15 - esercizio depositi liquidi infiammabili e/o combustibili >0,5 mc;

che trovano corrispondenza, nell'impianto in oggetto, con la presenza rispettivamente del gruppo elettrogeno di emergenza e del relativo serbatoio interrato. Per tali parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione si provvederà in fase di progettazione esecutiva agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere preventivo di conformità (art. 2 del DPR 37/98), fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dal DM 4 maggio 1998 e, una volta completate le opere, sarà presentata domanda di sopralluogo volta al rilascio del "Certificato di prevenzione incendi" (art. 3 del DPR 37/98).



Via O. Ranalletti 281 - 67043 -
Celano (AQ) - tel.: 0863.1870710

Parco Eolico Crastu Furones
Progetto Definitivo
(Identificativo CRA-R-REL.S.02)

REV.0

16

19. Sicurezza nei cantieri

I lavori si svolgeranno in ottemperanza alla normativa vigente in materia: D.Lgs n° 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.

Pertanto ai sensi della predetta normativa in fase di progettazione esecutiva sarà nominato un “Coordinatore per la Progettazione”, che provvederà a redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Fascicolo dell’Opera.

Successivamente, in fase di esecuzione dell’opera sarà nominato un “Coordinatore per la Esecuzione dei Lavori”, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte Appaltatrici delle norme di sicurezza e delle disposizioni contenute nel Piano di Coordinamento e Sicurezza.

20. Piano di dismissione della stazione

Normalmente stazioni della RTN hanno una vita media di 40 anni e nella maggior parte dei casi la sua funzione rimane essenziale per l’esercizio della rete elettrica per cui verrà rinnovata sostituendo i componenti ritenuti obsoleti con nuovi componenti di nuova tecnologia.

Sia in caso di rinnovo che di dismissione i vecchi componenti elettrici (apparecchiature AT ed MT BT, cavi elettrici, isolatori etc) saranno conferiti alle discariche autorizzate. Tutte le strutture in ferro (tralicci e sostegni apparecchiature) potranno entrare in filiera di riciclaggio del materiale.

Ultimata la rimozione degli impianti tecnologici si procederà alla demolizione delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato effettuando le sotto indicate attività:

- Scavo perimetrale effettuato con escavatore cingolato per liberare la struttura sotterranea in c.a. dal ricoprimento in terra;
- rimozione di parte del plinto in c.a. a mezzo escavatore cingolato dotato di martellone demolitore idraulico.
- Carico del materiale di risulta (calcestruzzo+armatura) per invio a recupero presso centri autorizzati;
- Riempimento dei volumi con materiale inerte e terreno vegetale per il ripristino.

Gli edifici prefabbricati presenti saranno smontati e smaltiti mediante conferimento a ditte specializzate nel rispetto delle normative vigenti. Per le platee in calcestruzzo armato dei suddetti edifici si procederà alla loro demolizione come sopra descritto per le strutture di fondazione.

21. Cronoprogramma

Vedi documento CRA-D-TAV.S.09 “Cronoprogramma”