Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Progetto di un nuovo parco eolico denominato "Energia Monte Petralta”

Relazione CEM impianto eolico + opere utente + BESS

13 ottobre 2023

Ns rif. 1669043_SES_058 Relazione CEM impianto eolico + opere utente + BESS

Riferimenti

Titolo	Progetto di un nuovo parco eolico denominato “Energia Monte Petralta”
	Relazione CEM impianto eolico + opere utente + BESS
Cliente	Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.
Redatto	A.Pardini
Verificato	G.Saraceno
Approvato	L.Magni/O.Retini
Numero di progetto	1669043
Numero di pagine	29
Data	13 ottobre 2023

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018**.

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
BUREAU VERITAS Certification

Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell’informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1 PREMESSA....4
2 ACRONIMI....4
3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO....5
3.1 Riferimenti normativi....7
4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO....9
5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO....9
6 METODOLOGIA DI CALCOLO E SOFTWARE UTILIZZATO....10
7 RISULTATI DI CALCOLO....11
7.1 Campi elettromagnetici linee elettriche MT interrate....11
7.2 Campi elettromagnetici delle opere connesse....22
7.2.1 Linee elettriche in corrente alternata in alta tensione....22
7.2.2 Stazione elettrica d'utenza e BESS....25
7.3 Nota....25
8 CONCLUSIONI....29

1 PREMESSA

Il parco eolico si sviluppa in un'area ubicata a circa 4 km a nord-est del paese di Sestino. L'impianto è costituito da 6 aerogeneratori di potenza pari a 5 MW per una potenza massima complessiva di 30 MW.
Ogni aerogeneratore è collegato pertanto con un cavo in Media Tensione (30kV) all'aerogeneratore successivo e così via fino a raggiungere la stazione d'utenza (cabina di consegna). La stazione d'utenza (30/36 kV), tramite un trasformatore MT/AT, convoglia successivamente l'energia prodotta alla nuova stazione di rete (132/36 kV) sopra detta.

Progetto Energia Monte Petralta	
Numero Turbine	6
Potenza Installata	30 MW
Potenza Nominale	30 MW
Altezza Mozzo	125 m
Tensione sistema MT	30 kV
Tensione Sistema AT	36 kV

Tabella 1: Caratteristiche impianto

2 ACRONIMI

BT	Bassa Tensione
MT	Media Tensione
AT	Alta Tensione
V	Tensione
I	Corrente
P	Potenza Attiva
Q	Potenza Reattiva
S	Potenza Apparente

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme CEI / UNI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”, terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006:02
- CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”,2011-07
- CEI 33-2, “Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi” , terza edizione, 1997
- CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998
- CEI 57-2 , “Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata”, seconda edizione, 1997
- CEI 57-3, “Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate”, prima edizione, 1998
- CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua” , sesta edizione, 2007
- CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01
- CEI EN 60076-1, “Trasformatori di potenza”, Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
- CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998
- CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
- CEI EN 60721-3-3, “Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998

- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi , edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l’apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)”, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d’incendio”, 2005

Normativa

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricita';
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 “Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 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";
- Decreto 29 maggio 2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- DPR 8 giugno 2001 n.327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità” e smi;
- Legge 24 luglio 1990 n. 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi"

- R.D. 30/12/1923 n. 3267 Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 17.01.2018 Norme tecniche per le costruzioni;
- D.Lgs n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

3.1 Riferimenti normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;

- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.
Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003).

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

[1] Fred Olsen Renewables: Doc.n° 1669043_SES_053 – Schema elettrico unifilare

[2] Fred Olsen Renewables: Doc.n° 1669043_SES_028 – Tracciato cavidotti su base ortofoto

[3] Fred Olsen Renewables: Doc.n° 1669043_SES_029 - Sezioni tipo di posa

[4] Fred Olsen Renewables: Doc.n° 1669043_SES_036 - Planimetria Elettromeccanica, Sezioni e Particolari costruttivi della SSE MT/AT dell'Impianto di Utenza per la Connessione

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto eolico di "Energia Monte Petralta" sorgerà nel comune di Sestino (AR) e verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale in antenna alla sezione a 36 kV della nuova stazione elettrica della RTN (132/36 kV) "Badia Tedalda".
Il progetto prevede la costruzione e l'esercizio di un impianto eolico della potenza di 30MW.
L'impianto comprende in particolare:

- una stazione elettrica di utenza dove avviene la trasformazione a 36 kV dell'energia proveniente in MT dal campo eolico;
- diversi cavidotti interrati MT a 30 kV che connettono le torri eoliche alla stazione di utenza;
- un cavidotto interrato AT 36 kV, che connette la stazione di utenza suddetta alla nuova stazione RTN "Badia Tedalda" entrambe ubicate nel comune di Sestino.

La stazione di utenza verrà realizzata su un'area di circa 2400 m². L'impianto sarà realizzato con n°6 WTG di cui ognuno della potenza di 5MW.
Quindi la potenza totale dell'impianto è di 30 MW circa.
I trasformatori di elevazione BT/MT saranno della potenza di 5500 kVA ed avranno una tensione MT di 30 kV ed una tensione BT di 690V.

6 METODOLOGIA DI CALCOLO E SOFTWARE UTILIZZATO

La metodologia di calcolo seguita è quella suggerita dal DM 29.05.2008.
In particolare è stato applicato il "procedimento semplificato", così come descritto nel D.M. 29.05.2008. Tale procedimento prevede il calcolo della "fascia di rispetto", così come definita nello stesso D.M. 29.05.2008, e la proiezione verticale a terra della stessa, individuando così una distanza dall'asse linea denominata "distanza di prima approssimazione, DPA".
Le fasce di rispetto sono state calcolate mediante l'utilizzo di un software appositamente elaborato che si basa su un modello bidimensionale ed operante nel rispetto della Norma CEI 211-4. Il software è in grado di fornire risultati esatti, anche in presenza di più linee elettriche di diversa natura, con qualunque posizione reciproca e con qualunque sfasamento reciproco fra le varie terne di correnti contemporaneamente presenti.
Il software di calcolo utilizzato elabora le componenti verticali e orizzontali del campo magnetico prodotto dai singoli conduttori, tenendo conto dei loro sfasamenti, combina le varie componenti e fornisce come output principale il valore efficace del campo magnetico risultante.

L'intensità del campo magnetico prodotto dagli elettrodotti (sia linee in cavo che conduttori nudi aerei) e/o dalle apparecchiature elettriche installate nelle sottostazioni elettriche può essere calcolata con formule approssimate secondo i modelli bidimensionali indicati dal DPCM 8/7/2003 e dal DM 29/5/2008.
La Norma CEI 106-11 costituisce una guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti in accordo al suddetto DPCM.
La fascia di rispetto comprende lo spazio circostante un elettrodotto, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, dove l'induzione magnetica è uguale o maggiore dell'obiettivo di qualità.
Secondo la Legge 36/01 e il DPCM 8/7/03 allegato A l'obiettivo di qualità corrisponde al limite di 3 μT (microtesla) da rispettare nella costruzione dei nuovi elettrodotti.
Dalla proiezione al suolo della fascia di rispetto si ottiene la DPA (distanza di prima approssimazione) misurata tra la proiezione al suolo del baricentro dei conduttori e la proiezione al suolo della fascia di rispetto.
Infine, si tenga presente che l'intensità del campo magnetico è funzione dell'intensità della corrente e della distanza tra i conduttori e diminuisce all'aumentare della distanza dal baricentro dei conduttori.
A favore della sicurezza per il calcolo della fascia di rispetto, il DM 29/5/2008 impone che si utilizzi la portata massima dell'elettrodotto e/o delle linee in cavo, e non la corrente di massimo impiego.
La portata massima è definita in funzione delle caratteristiche costruttive delle apparecchiature e delle linee elettriche.

7 RISULTATI DI CALCOLO

7.1 Campi elettromagnetici linee elettriche MT interrate

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, esse sono in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08/07/2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001.
Il tracciato è stato eseguito tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a 3 µT.
La disposizione delle fasi sarà quella indicata nelle sezioni cavidotti riportate nell'Elaborato 1669043_SES_029.

In particolare ai fini del calcolo, considerando che nei cavidotti sono posati cavi unipolari e cavi ad elica avvolta, sono state considerate le varie tipologie di posa più critiche previste e cioè:

- tipo A, nel quale è posato un cavo ad elica avvolta da 185 mm²;tipo B, nel quale è posato un cavo unipolare da 630 mm² ed un cavo ad elica avvolta da 185 mm²;
- tipo C, nel quale sono posati due cavi unipolari da 630 mm² ed un cavo ad elica avvolta da 185 mm²;
- tipo D1 o DA1, nel quale sono posati quattro cavi unipolari da 630 mm².

Per dette modalità di posa è stato effettuato il calcolo del campo di induzione magnetica secondo quanto previsto dalla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
Tale norma considera la linea infinitamente lunga e consente di calcolare i campi elettromagnetici secondo una sezione trasversale della linea stessa.
Il software di calcolo utilizzato elabora le componenti verticali e orizzontali del campo magnetico prodotto dai singoli conduttori, tenendo conto dei loro sfasamenti, combina le varie componenti e fornisce come output principale il valore efficace del campo magnetico risultante.

Le tipologie di posa considerate nel calcolo sono le seguenti:

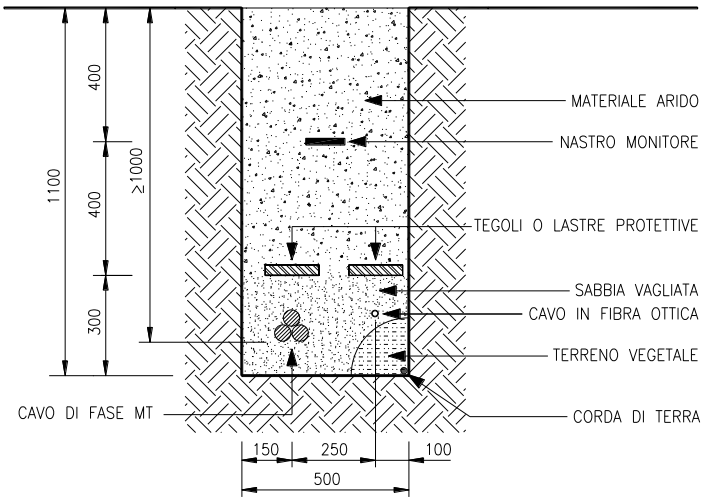


Figura 1 - Tipico di posa del cavidotto MT (tipo A)

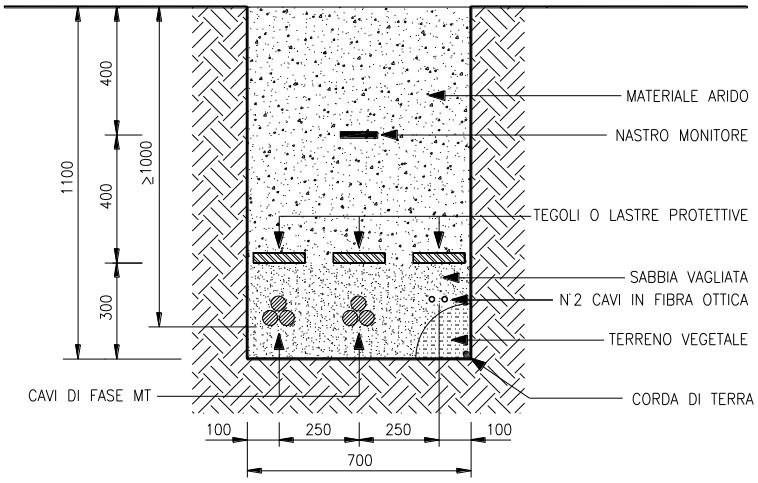


Figura 2 - Tipico di posa del cavidotto MT (tipo B)

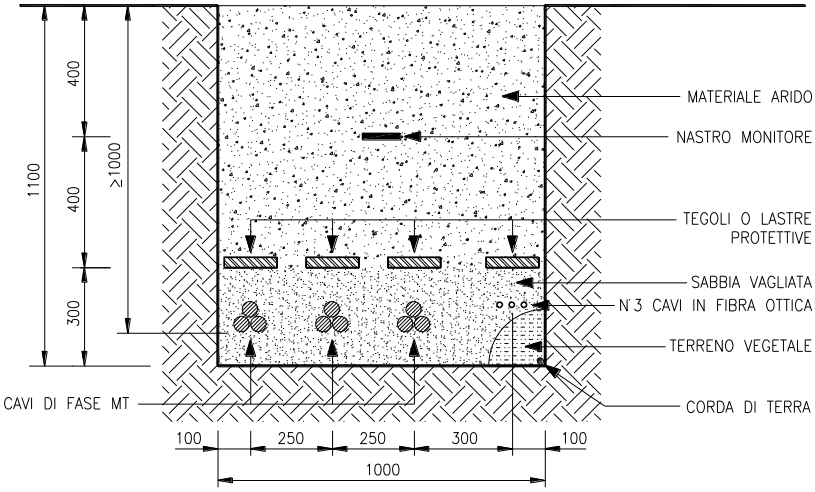


Figura 3 - Tipico di posa del cavidotto MT (tipo C)

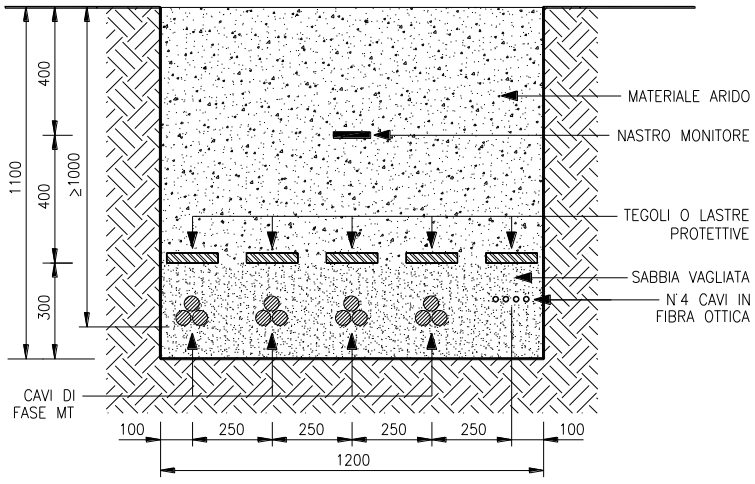


Figura 4 - Tipico di posa del cavidotto MT (tipo D1)

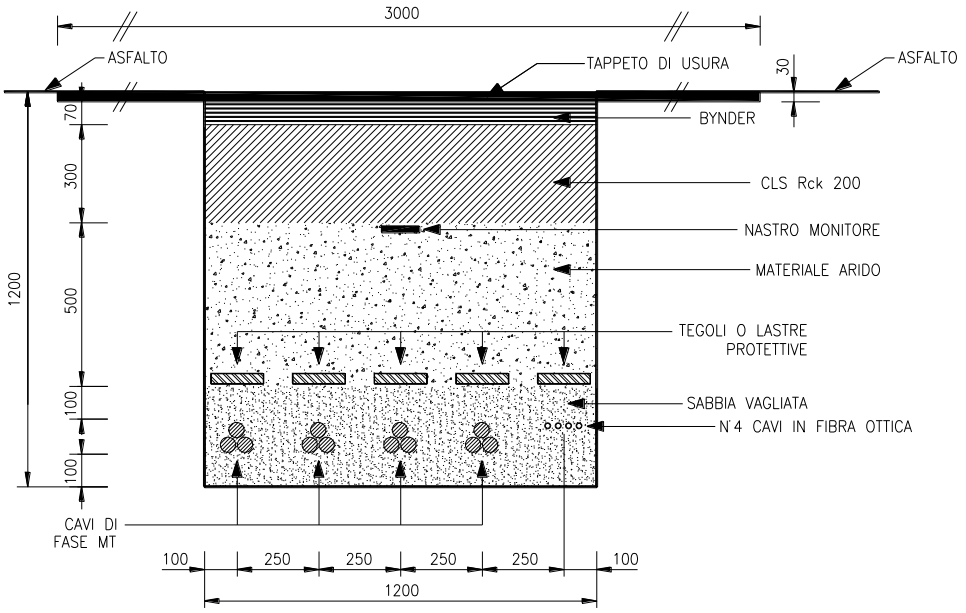


Figura 5 - Tipico di posa del cavidotto MT (tipo DA1)

Ai fini del calcolo, nei cavidotti presenti nell'impianto eolico in cui sono posati solo cavi elicordati (tipologia di posa A) vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.
Infatti, come illustrato nella norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 µT, anche nelle condizioni limite di conduttori di sezione maggiore e relativa "portata nominale", venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso (Figura 6).

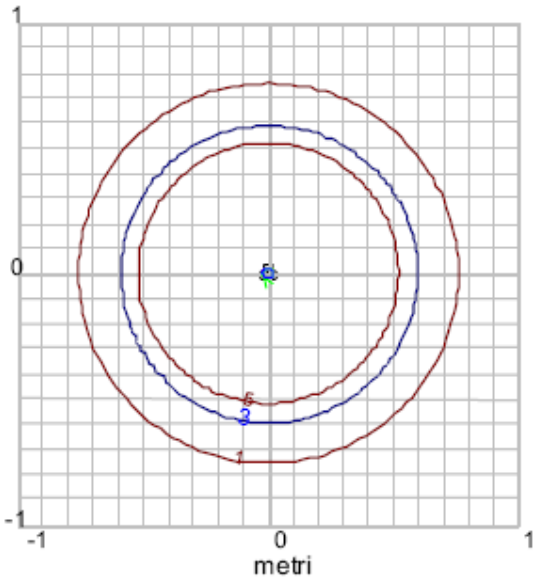


Figura 6: Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT interrata in cavo elicordato (dalla Norma CEI 106-11)

Si fa notare in proposito che anche il recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata. Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 2m, a cavallo dell'asse del cavidotto, uguale alla fascia di asservimento della linea.

In considerazione delle aree in cui si sviluppa il tracciato dei cavidotti in questione si può escludere la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Nelle Figura 7, Figura 8, Figura 9 sono riportati gli andamenti dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo MT nei cavidotti tipo B, C e D1-DA1:

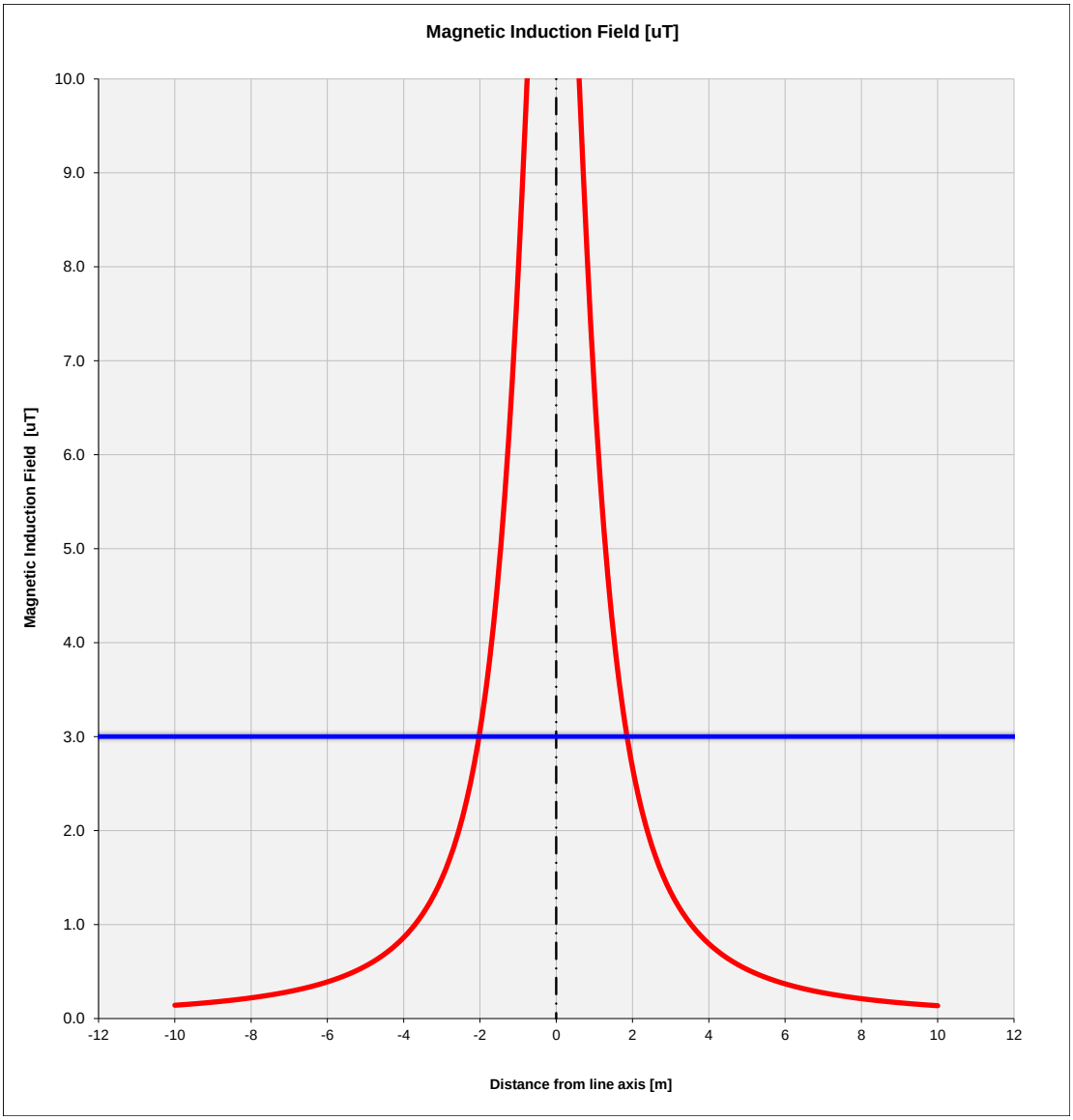


Figura 7 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo MT del cavidotto di tipo "B" calcolata a livello del suolo

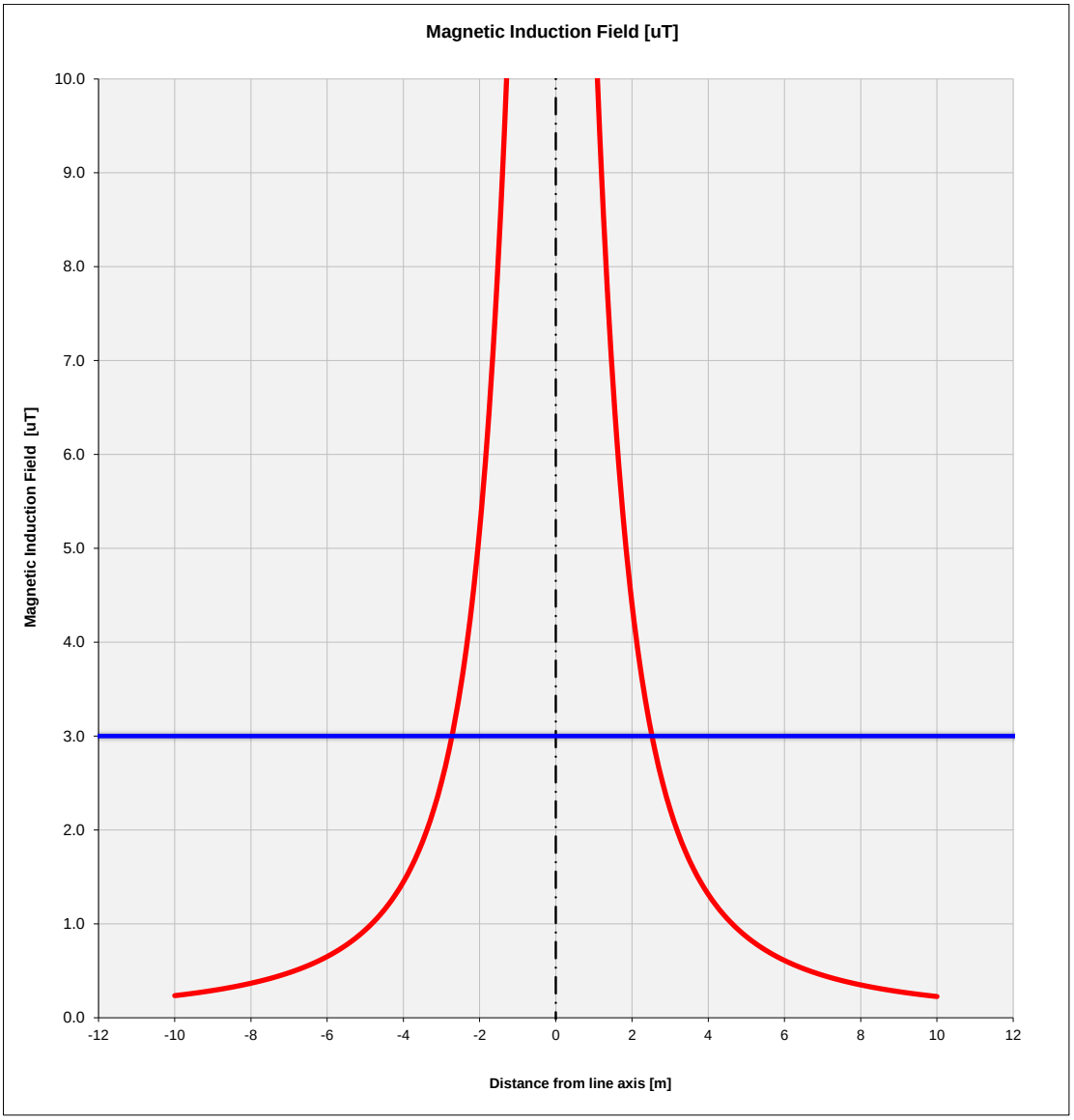


Figura 8 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo MT del cavidotto di tipo "C" calcolata a livello del suolo

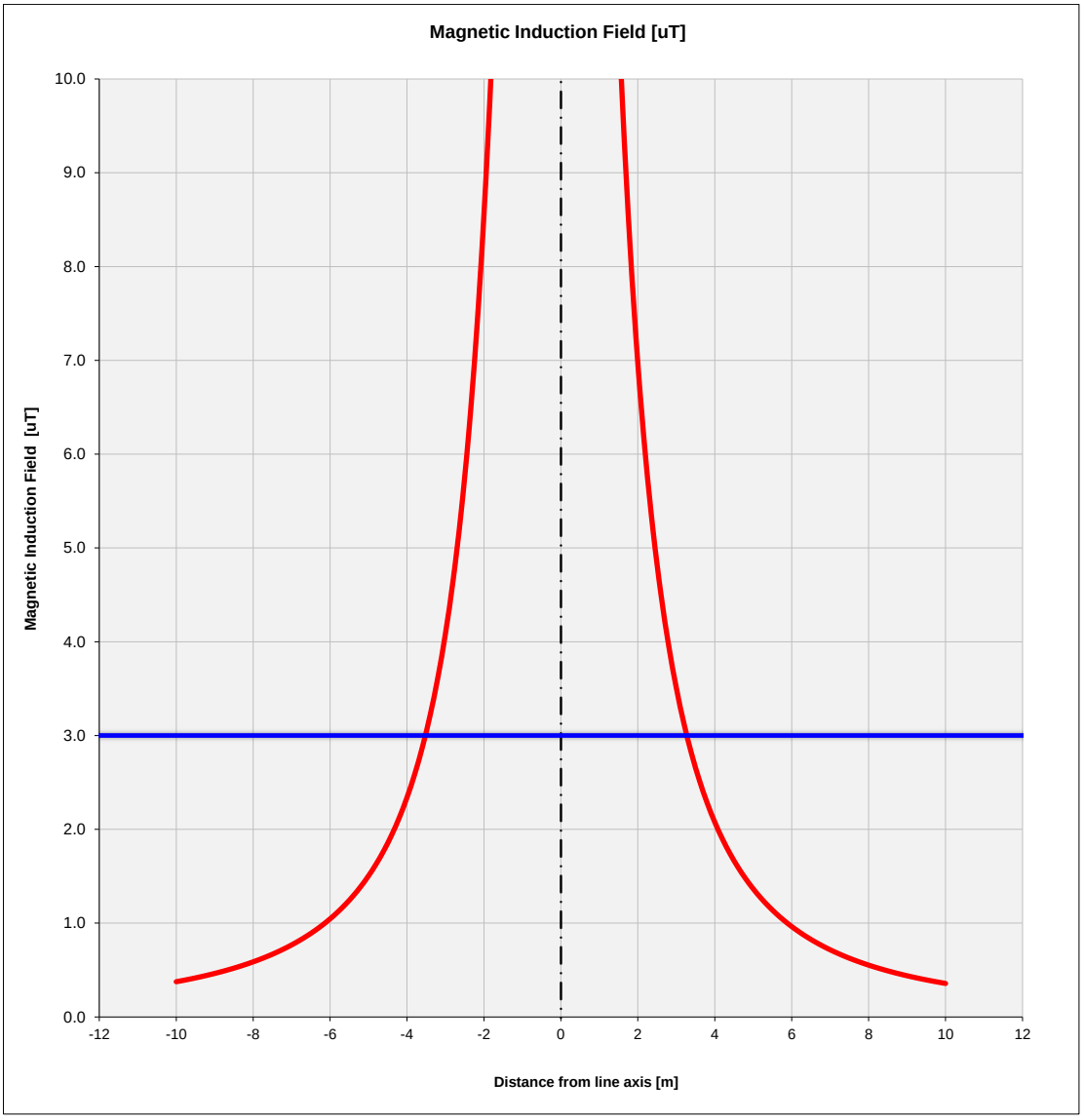


Figura 9 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo MT del cavidotto di tipo "D1-DA1" calcolata a livello del suolo

Per il cavidotto con le modalità di posa tipo B, C1, D1 o DA1 si è proceduto al calcolo delle relative DPA considerando il tipici di posa utilizzati.
Il calcolo è stato effettuato determinando la curve di livello a 3 e 10 microT, calcolate su un sezione verticale ortogonale all'asse del cavidotto e riportate nelle seguenti Figura 10, Figura 11, Figura 12, riferite alle sezioni di posa sopra considerate.

Tale grafico consente di ricavare:

- la Fascia di Rispetto, rappresentata dalla curva a 3 microTesla
- la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), rappresentata dalla distanza fra le proiezioni al suolo dell'asse del cavidotto e della fascia di rispetto, arrotondata per eccesso al metro superiore.

Dai calcoli effettuati si ottengono i seguenti valori:
Sezione tipo "B": **DPA**=3 m
Sezione tipo "C": **DPA**=3 m
Sezione tipo "D1-DA1": **DPA**=4 m

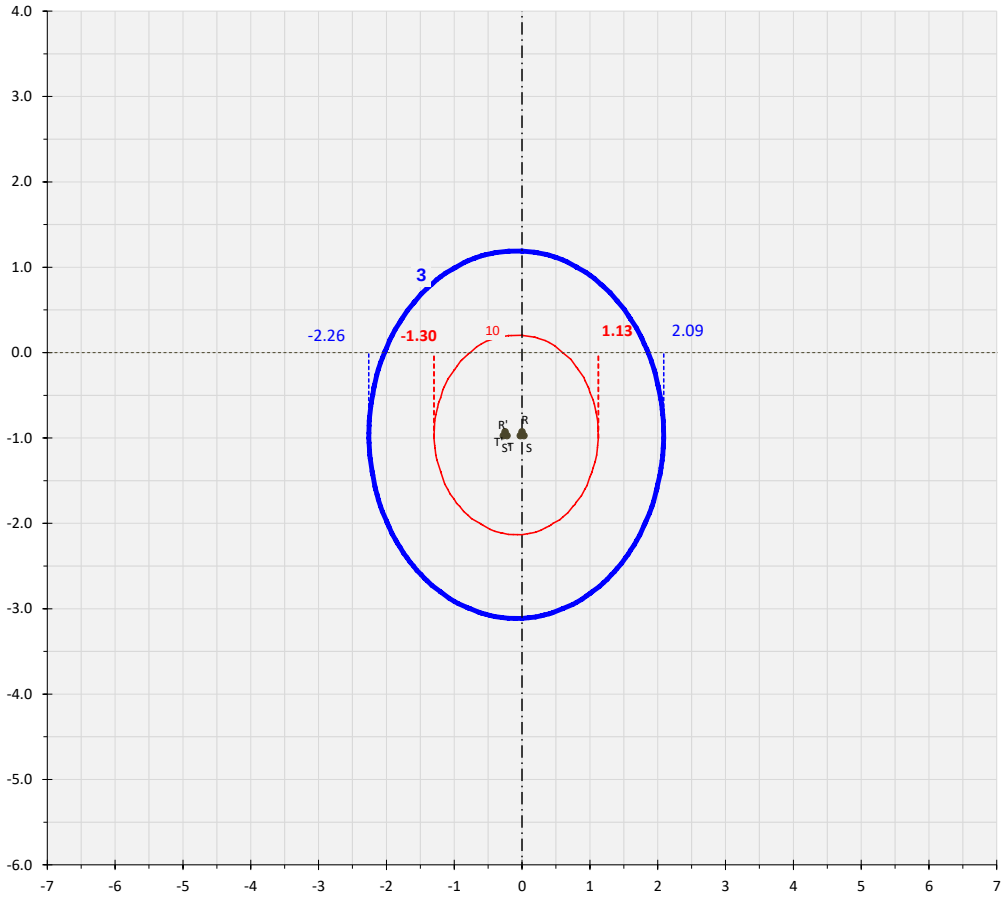


Figura 10 - Curve di equilivello per il campo magnetico del cavidotto MT "tipo B"

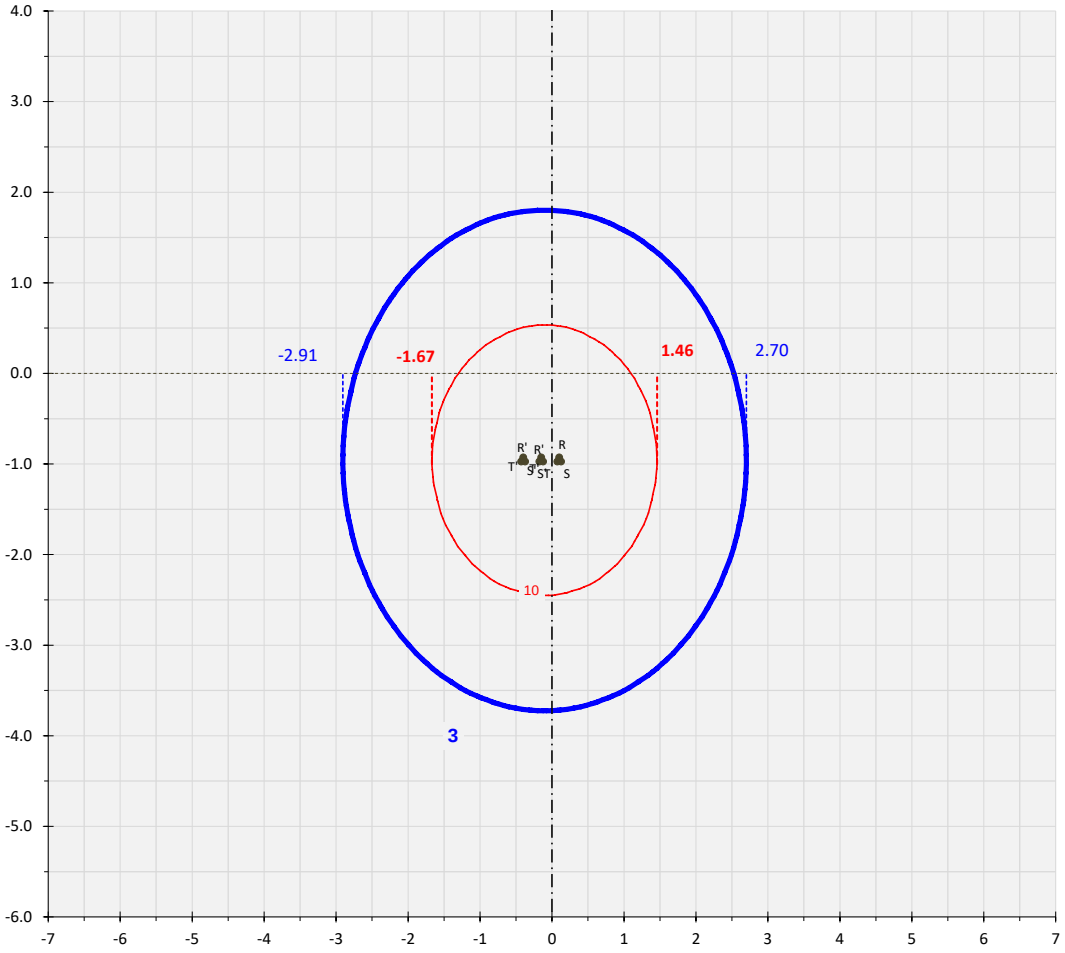


Figura 11 - Curve di equilivello per il campo magnetico del cavidotto MT "tipo C"

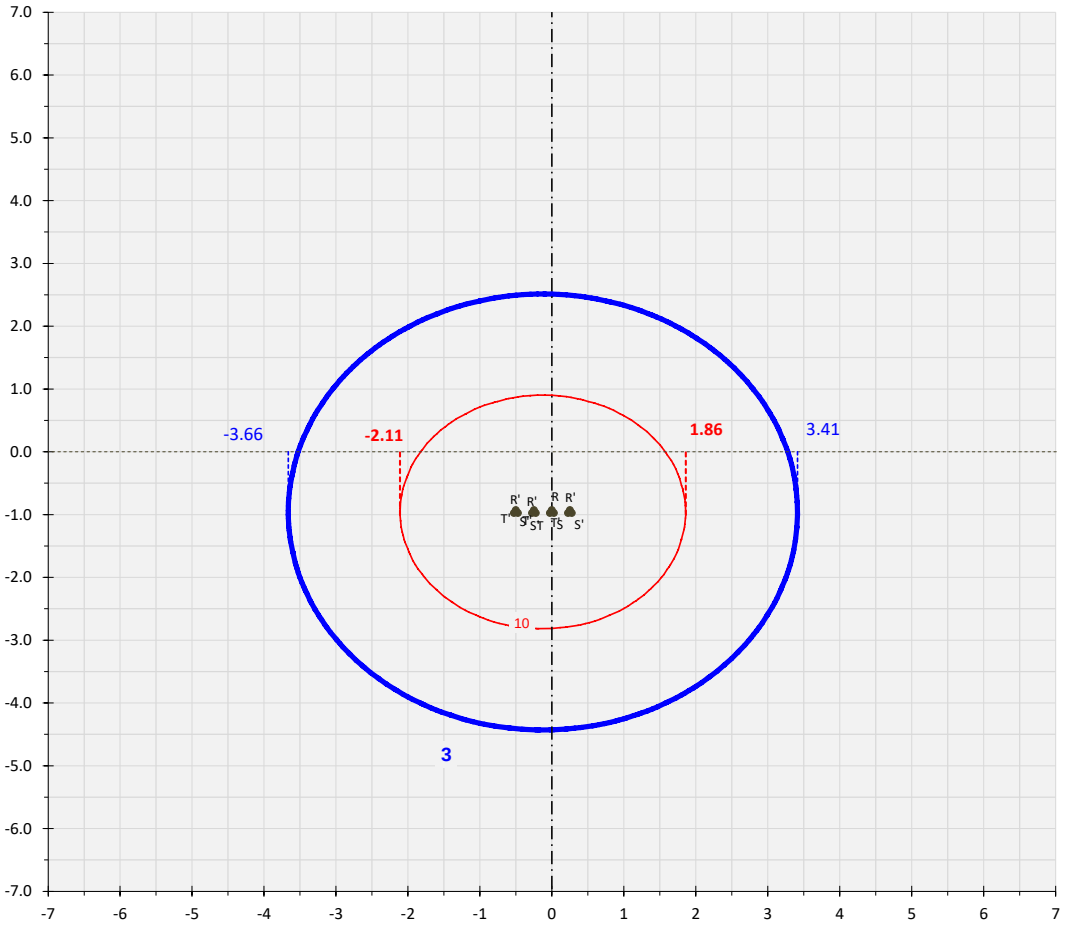


Figura 12 - Curve di equilivello per il campo magnetico del cavidotto MT "tipo D1-DA1"

In considerazione delle aree in cui si sviluppa il tracciato dei cavidotti in questione si può escludere la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge.
Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Altri Cavi
Altri campi elettromagnetici dovuti al monitoraggio e alla trasmissione dati possono essere trascurati, essendo le linee dati realizzate normalmente in cavo schermato.

7.2 Campi elettromagnetici delle opere connesse

7.2.1 Linee elettriche in corrente alternata in alta tensione

Il collegamento, a 36 kV, fra la stazione utente e la stazione di rete è costituito da due cavi unipolari da 630 mm^2.

La tipologia di posa considerata nel calcolo è la seguente.

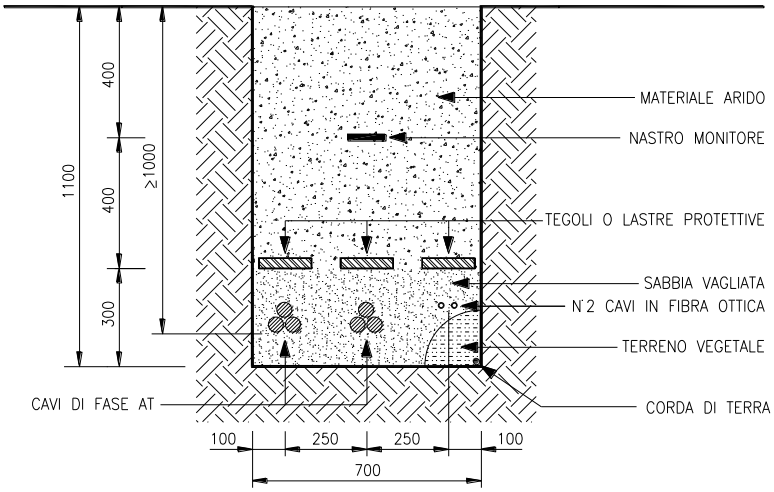


Figura 13 - Tipico di posa del cavidotto AT (tipo B-AT)

Nella Figura 14 è riportato l'andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT nel cavidotto di tipo B-AT:

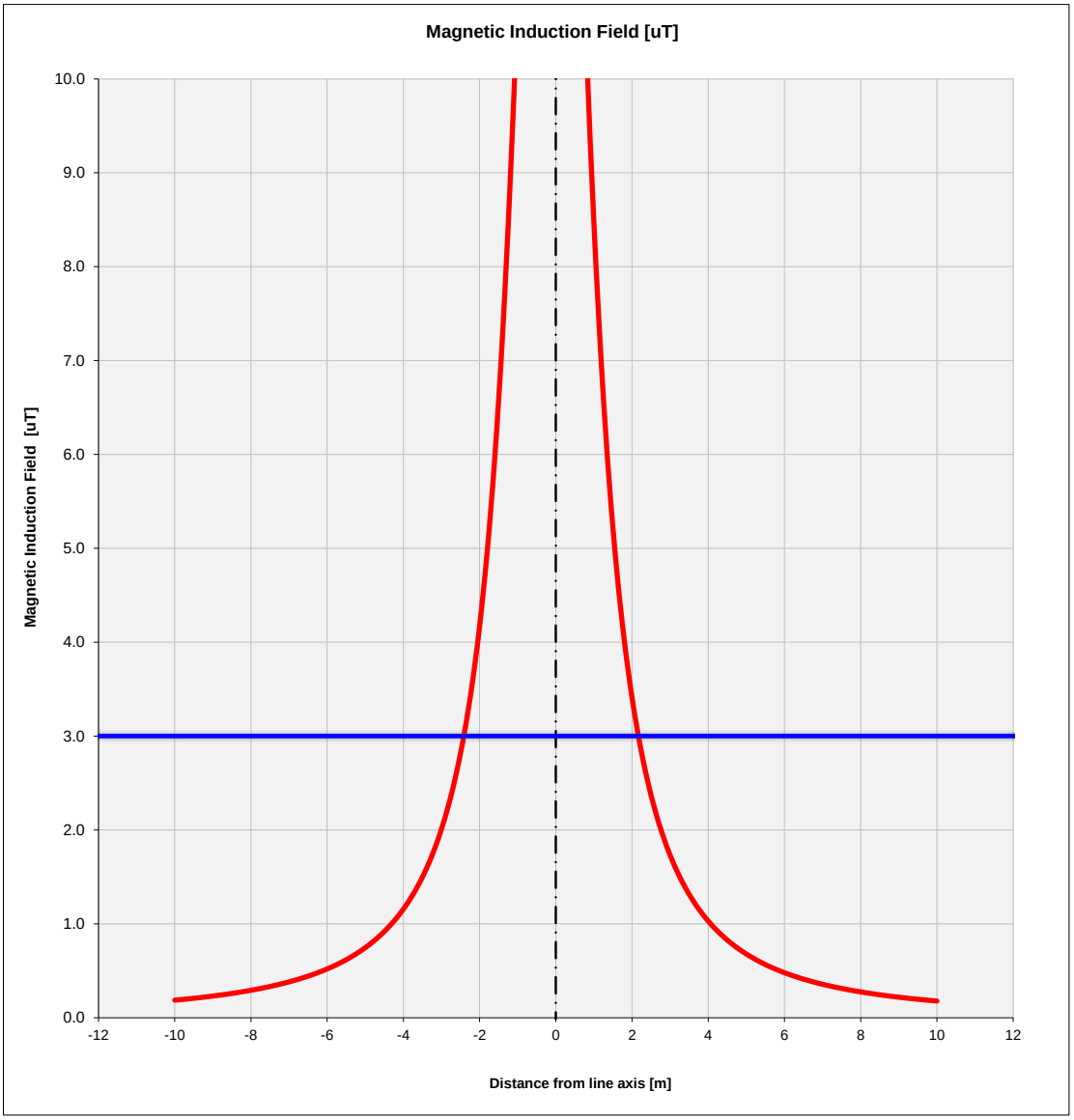


Figura 14 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo AT del cavidotto di tipo "B-AT" calcolata a livello del suolo

Per il cavidotto 36 kV si è proceduto al calcolo delle relative DPA considerando il tipico di posa utilizzato.
Il calcolo è stato effettuato determinando le curve di livello a 3 e 10 microT, calcolate su una sezione verticale ortogonale all'asse del cavidotto e riportate nella seguente **Error! Reference source not found.** riferita alla sezione di posa sopra considerata.

Tale grafico consente di ricavare:

- la Fascia di Rispetto, rappresentata dalla curva a 3 microTesla

• la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), rappresentata dalla distanza fra le proiezioni al suolo dell'asse del cavidotto e della fascia di rispetto, arrotondata per eccesso al metro superiore.

Dai calcoli eseguiti si ottengono i seguenti valori:
Sezione tipo "B": **DPA**=3 m

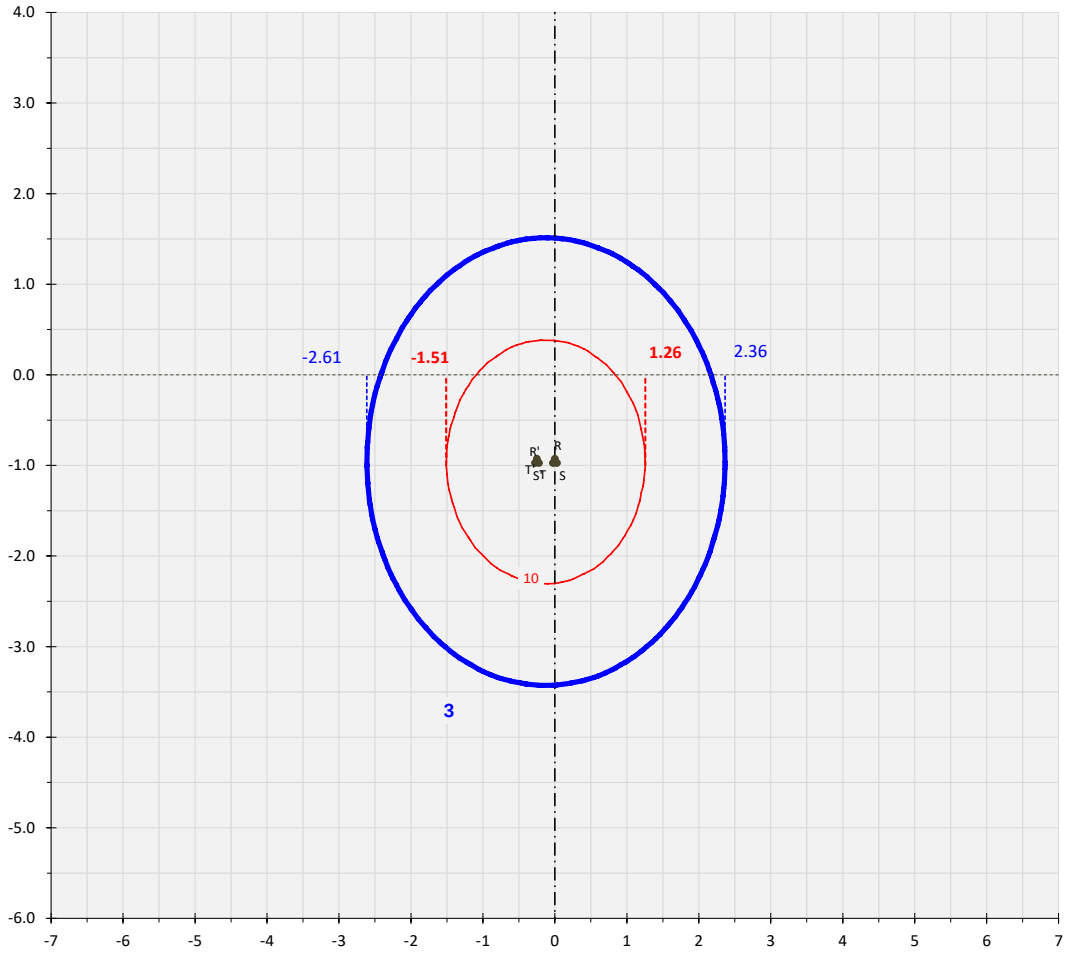


Figura 15 - Curve di equilivello per il campo magnetico del cavidotto AT "tipo B"

7.2.2 Stazione elettrica d'utenza e BESS

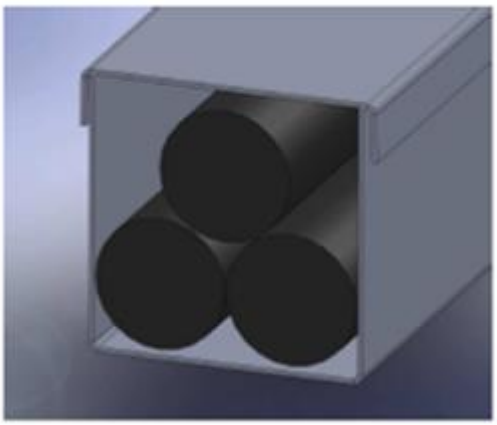
Nel caso in esame i campi elettromagnetici sono dovuti ai cavi MT e AT presenti all'interno della stazione. I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle zone interne alla stazione con DPA che rimangono contenute all'interno della recinzione stessa.

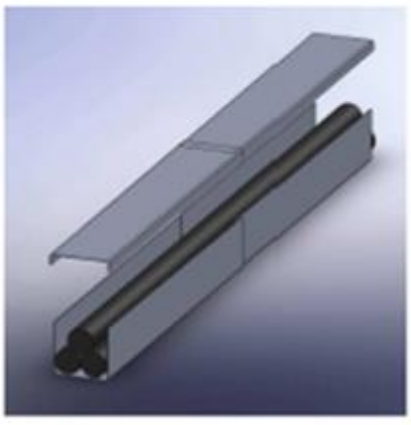
Anche i valori di campo elettrico indotti si esauriscono all'interno della SE.

7.3 Nota

Nei tratti di elettrodotto in cavo caratterizzati dalla vicinanza a strutture interessate in corrispondenza delle quali si ha la necessità di ridurre i valori assunti dal campo magnetico, possono utilizzarsi canalette schermanti o loop passivi;

La realizzazione dell'elettrodotto in cavo con schermatura attraverso canalette schermanti avviene inserendo i cavi in apposite canalette di materiale ferromagnetico riempite con cemento a resistività termica stabilizzata. Le canalette per la schermatura magnetica sono realizzate con acciai di diverso spessore, caratterizzati da una differente capacità di attenuazione del campo magnetico.
Le canalette sono costituite da elementi a pianta trapezoidale che possono essere installati in sequenza in modo da poter realizzare percorsi comunque complessi, anche non lineari e non planari, in configurazione chiusa specifica per interramento, con protezione dalla corrosione tramite un ciclo di verniciatura a polvere epossidica in grado di garantire un'ottima resistenza alla corrosione anche in ambienti aggressivi. Le dimensioni delle canalette sono variabili in funzione del diametro dei cavi.
Le giunzioni sono studiate in modo che mediante i giochi di accoppiamento e l'elasticità relativa degli elementi, la canaletta si possa adeguare al tracciato di posa della linea.

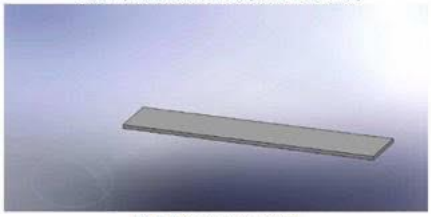




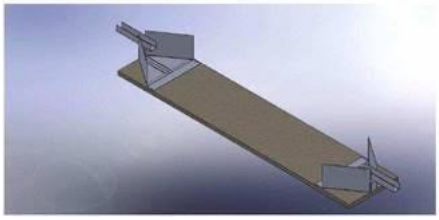
Il coperchio viene bloccato con morsetti di fissaggio per garantire il contatto tra scafo e coperchio.
Diversa è invece la geometria degli elementi costituenti lo schermo nei tratti di elettrodotto in corrispondenza delle buche giunti; in tal caso si parla di buche schermanti.

Nello specifico, lo schermo può essere realizzato mediante due elementi ad imbuto posti agli estremi di ingresso e uscita dei cavi della buca giunti, da una base modulare da porre in opera prima della realizzazione dei giunti e da un coperchio anch'esso modulare posato con semplice appoggio guidato sui bordi.
Di seguito si riportano le fasi di installazione degli elementi di una buca schermante:

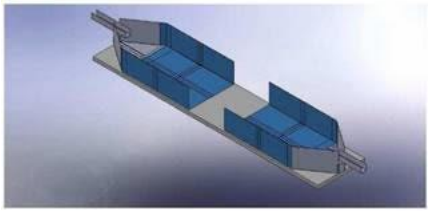
FASE 1 (realizzazione di una platea in cemento)



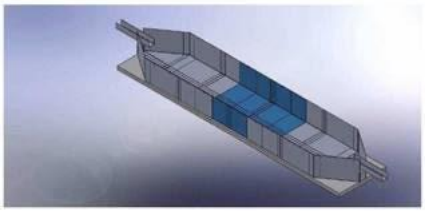
FASE 2 (posa basi imbuti)



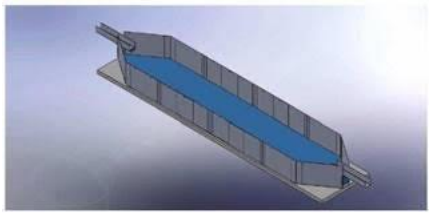
FASE 3 (posa basi modulari)



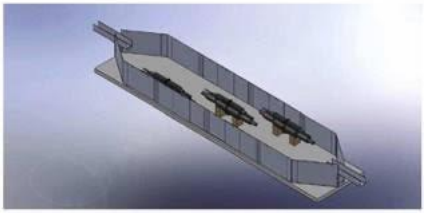
FASE 4 (completamento base)

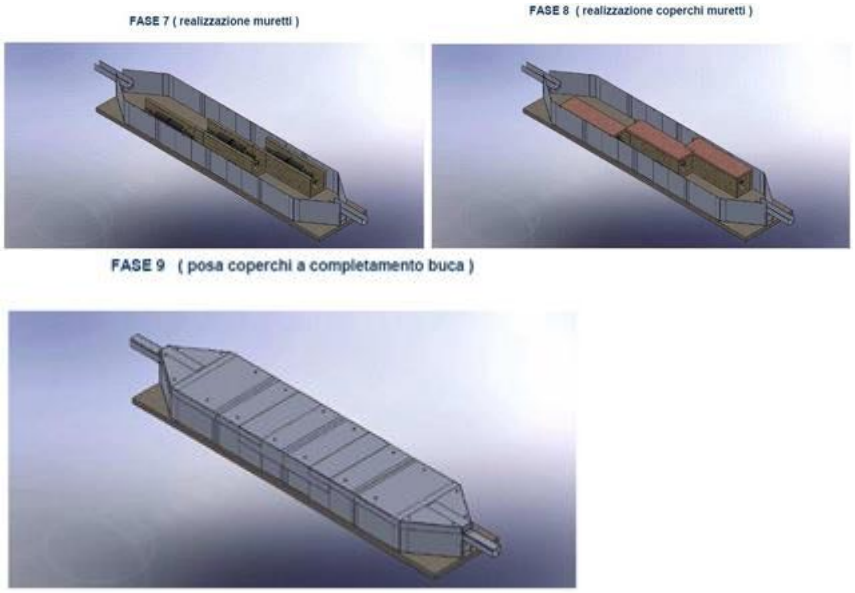


FASE 5 (getto platea interna)



FASE 6 (realizzazione giunti)



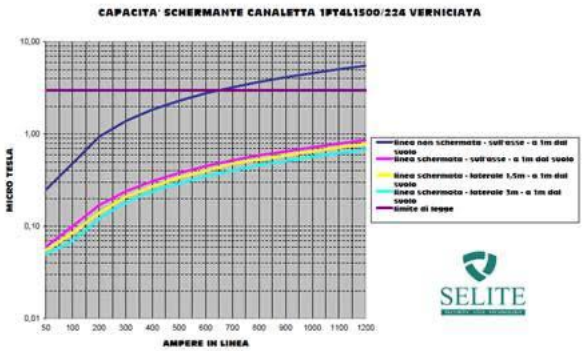


Azienda leader nel settore delle schermature di campi magnetici a frequenza industriale, nonché produttrice di canalette schermanti omologate da Terna nel 2009, ha eseguito, mediante il software dedicato FC400, studi teorici sulla capacità schermante delle canalette nei confronti del campo magnetico emesso dai cavi aventi medesime caratteristiche, elettriche e di posa, dei cavi utilizzati per la realizzazione dell'elettrodotto in cavo oggetto della seguente relazione.
Tali studi dimostrano che è possibile ottenere valori di capacità schermante che vanno da un minimo di 18 dB ad un massimo di 40 dB a seconda della composizione e del dimensionamento delle stesse canalette e, per i tratti in corrispondenza delle buche giunti, i valori di capacità schermante vanno da un minimo di 26 dB ad un massimo di 35 dB.
In particolare, essendo il valore di capacità schermante (SE) pari a:
SE = 20 * log (H1/H2)
(H1 e H2 sono rispettivamente i valori del campo magnetico senza e con l'interposizione dello schermo)
si può asserire che:

- lungo linea, in corrispondenza del valore minimo di capacità schermante ottenibile (18dB) si abbia un'attenuazione del campo magnetico pari a 7,9. Ovvero il campo magnetico con l'utilizzo della schermatura viene attenuato di ben 7,9 volte rispetto a quello generato dal cavo senza l'utilizzo di schermatura.
- per i tratti in corrispondenza delle buche giunti, in corrispondenza del valore minimo di capacità schermante ottenibile (26dB) si abbia un'attenuazione del campo magnetico pari a 19,95. Ovvero il campo magnetico con l'utilizzo della schermatura viene attenuato di ben 19,95 volte rispetto a quello generato dal cavo senza l'utilizzo di schermatura.

È dimostrato come l'impiego degli schermi consenta il rispetto del limite di qualità di 3 μT, imposto dal D.P.C.M. dell'8 luglio 2003, in tutte le configurazioni di posa dei cavi e delle buche giunti, scegliendo opportunamente la tipologia di schermo.
I su citati studi teorici sono stati inoltre supportati da misure sperimentali e prove di laboratorio. A titolo di esempio si riporta il grafico relativo agli andamenti sperimentali del campo magnetico ad un metro dal suolo prodotto da una linea ad AT in cavo interrato, nella posa a trifoglio, alla profondità

di 1,5m. Le curve rappresentano il campo magnetico senza canaletta e con canaletta schermante del tipo 1FT4 in tre diverse posizioni: sull'asse della linea, a 1,5 e 3 m lateralmente all'asse linea.



L'impiego delle canalette schermanti con fattore di attenuazione opportuno consente di diminuire il valore del campo di induzione magnetica e quindi il volume della fascia di rispetto a valori estremamente ridotti. Il dimensionamento della schermatura sarà effettuato in sede di progetto esecutivo, data anche la stretta correlazione con le competenze del costruttore dei cavi. È importante osservare che il posizionamento delle buche giunti potrà essere considerato definitivo solo a seguito della progettazione esecutiva, a seguito di specifiche prove di ispezione del sottosuolo necessarie per valutarne l'idoneità al posizionamento. Pertanto, qualora nella progettazione esecutiva ci dovessero essere delle variazioni al tracciato e/o alla dislocazione delle buche giunti, verrà effettuata una nuova valutazione della fascia di rispetto.
Sin da ora però è possibile dire che qualunque sarà la collocazione delle buche giunti e del tracciato a seguito del progetto esecutivo, l'impiego di schermature attraverso loop passivi o canalette schermanti con fattore di attenuazione opportuno **consentirà in ogni caso il rispetto ovunque dell'obiettivo di qualità di 3 µT**.

8 CONCLUSIONI

Le uniche radiazioni associabili alle opere in oggetto sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 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 di 50 Hz degli elettrodotti".

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico delle linee elettriche in MT 30 KV e AT 36 kV interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo, già all'esterno dello schermo stesso. Anche i valori di campo elettrico della SU + Impianto BESS si esauriscono all'interno della SU.

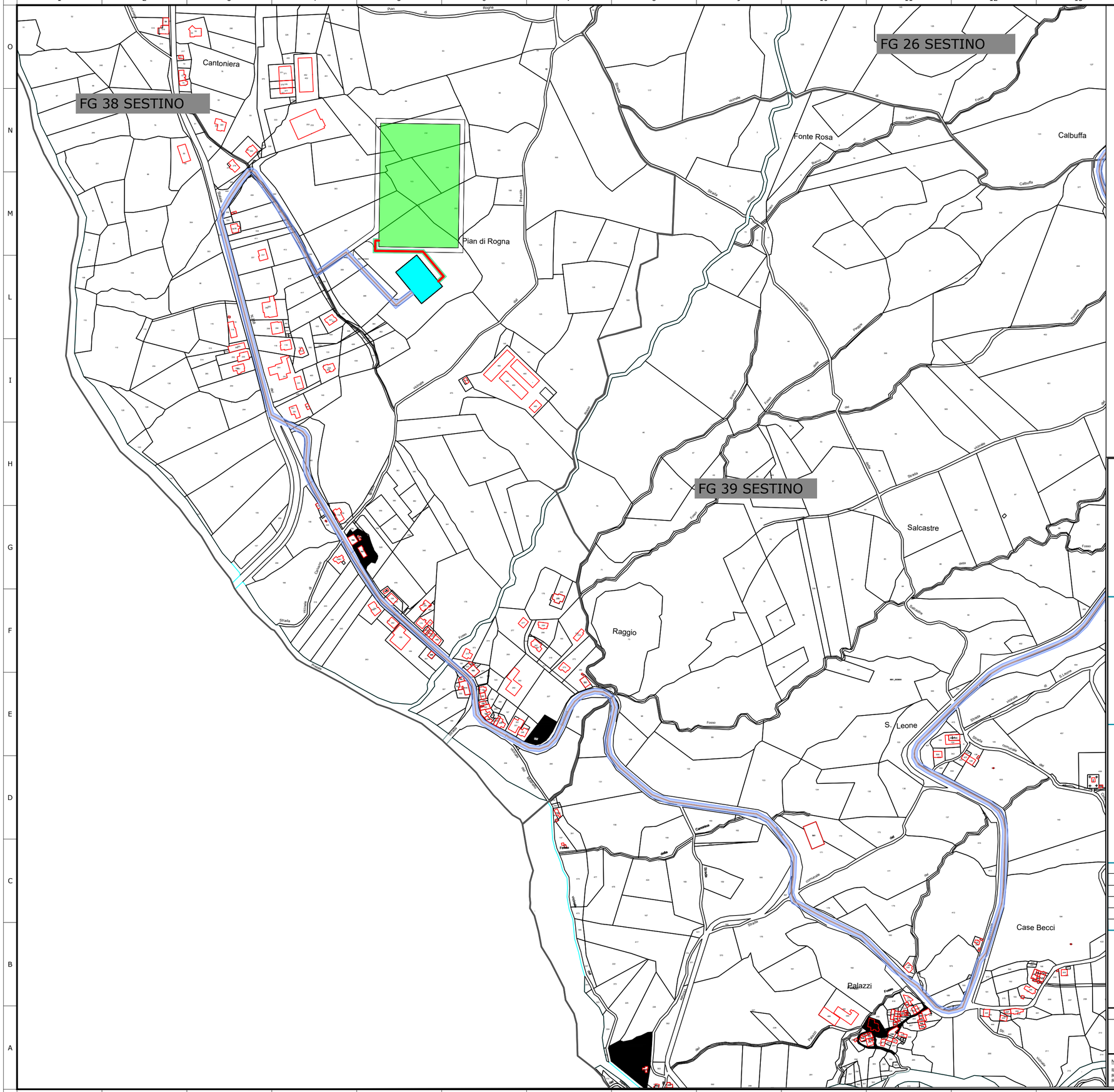
Per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge.

Infatti per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT ed AT, in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi unipolari, si può considerare che l'obiettivo di qualità si raggiunge, nella condizione più critica, a 4 m (DPA) dall'asse dei cavidotti; sulla base della scelta del tracciato, si esclude la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno.

Nel caso della stazione utente, i valori di campo magnetico al di fuori della recinzione sono sicuramente inferiori ai valori limite di legge.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

Nella tavola allegata alla presente relazione si riporta la Planimetria con le DPA delle opere di utenza per la connessione alla RTN del Progetto di un nuovo parco eolico denominato "Energia Monte Petralta".



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA — DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO N. 1029

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

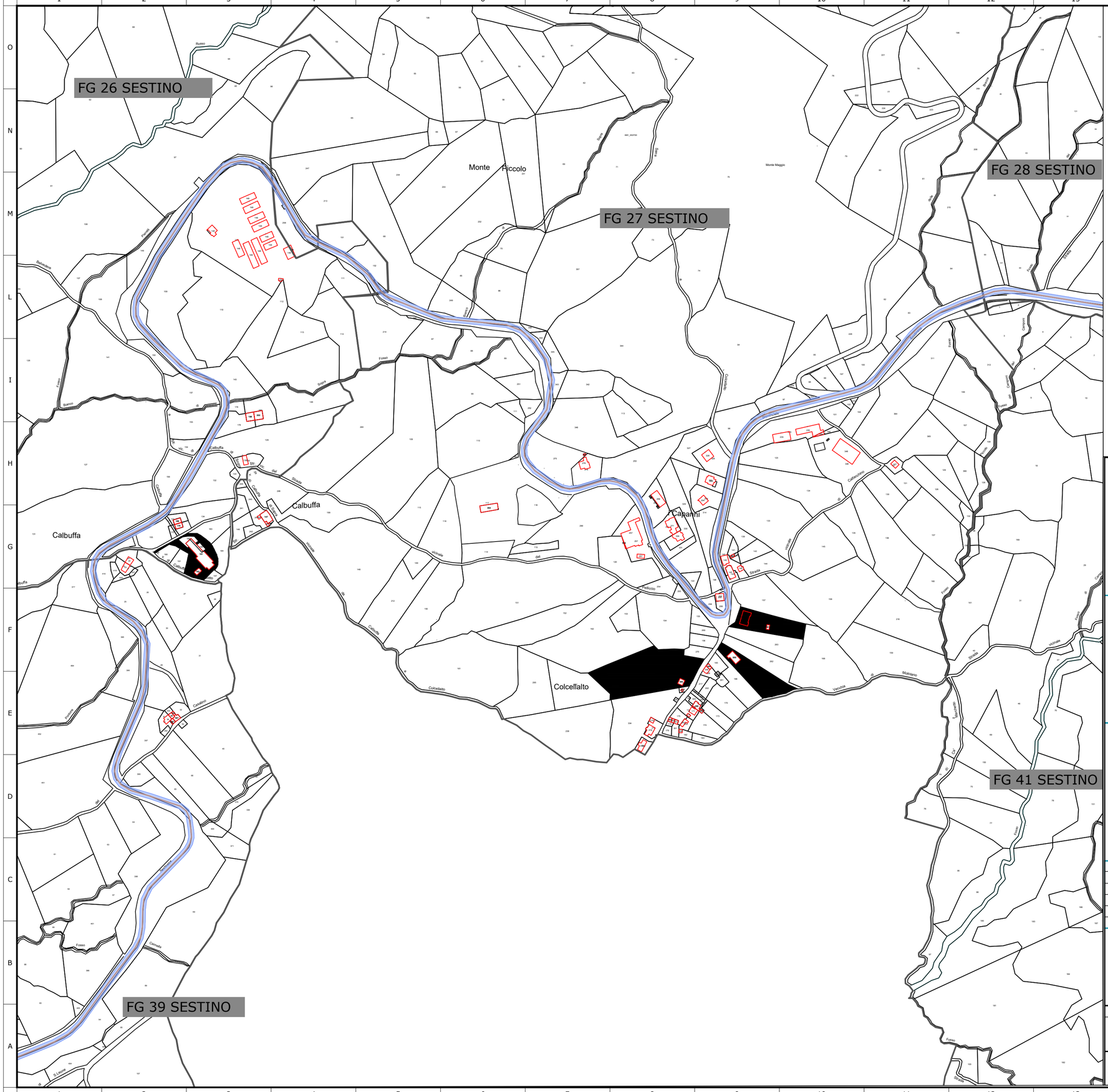
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	1 / 11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA – DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO n. 1629

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

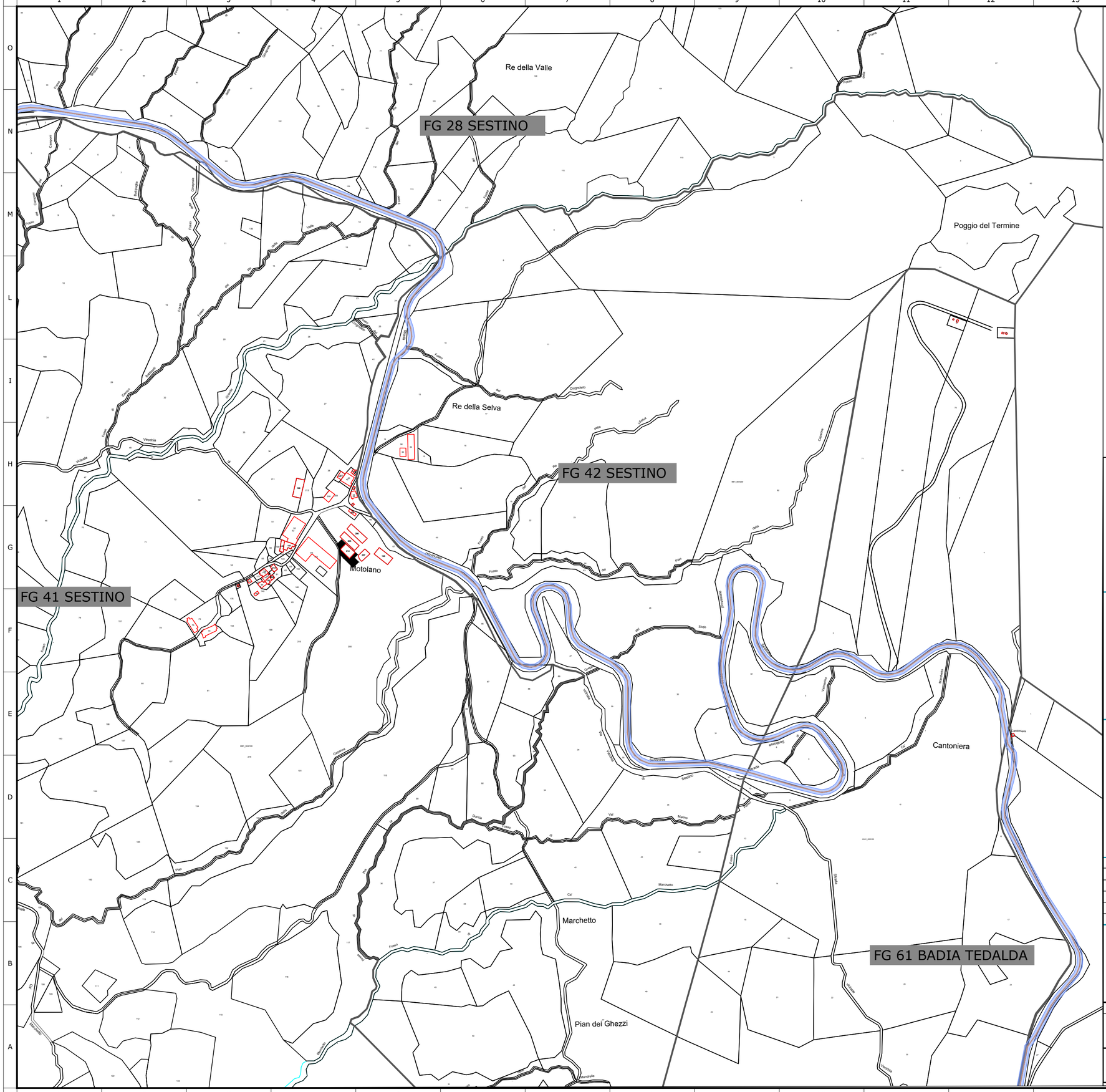
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	2 /11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA — DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO N. A1629

TAUW

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

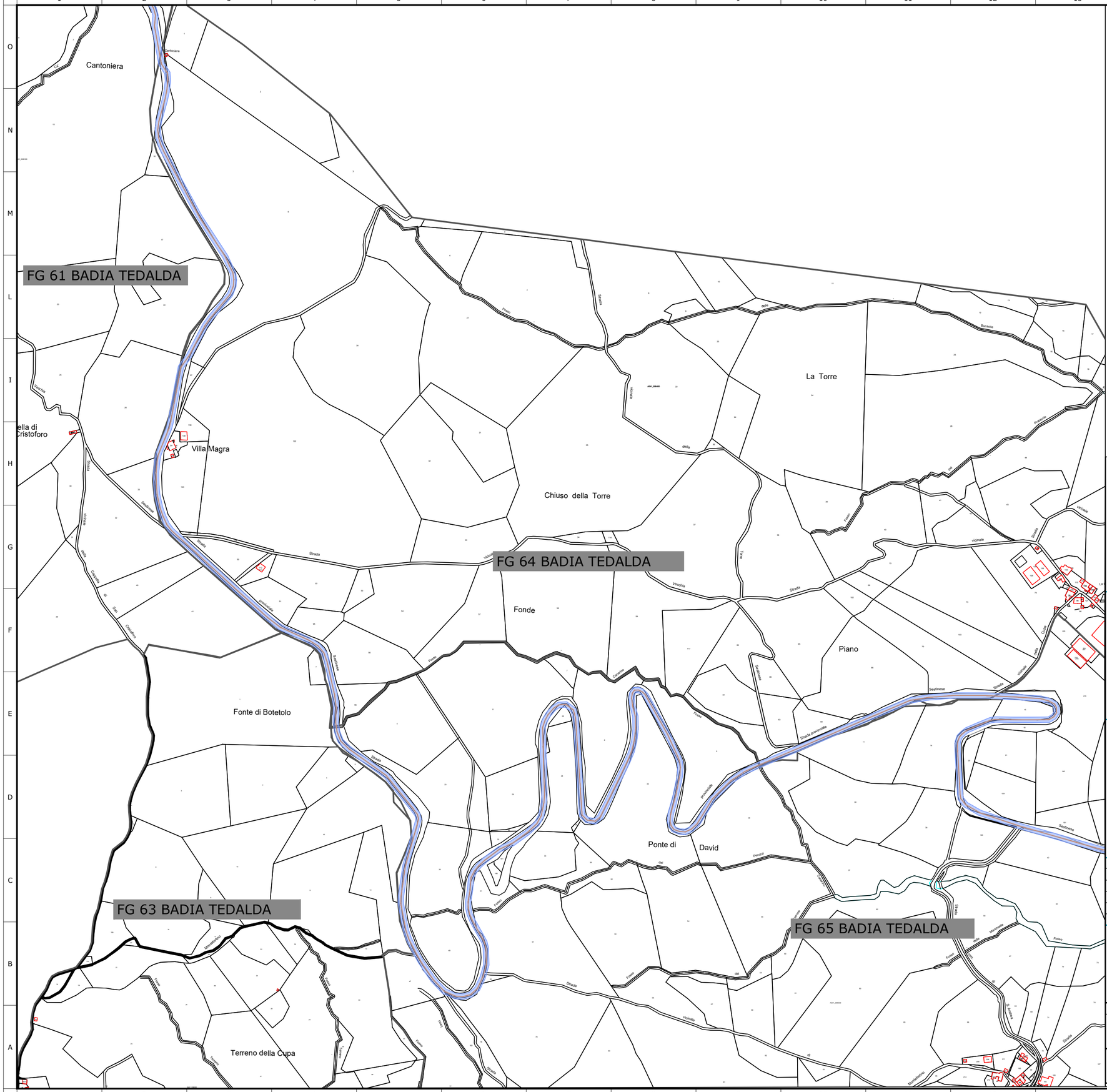
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	3/11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA
DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO
n°1629

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

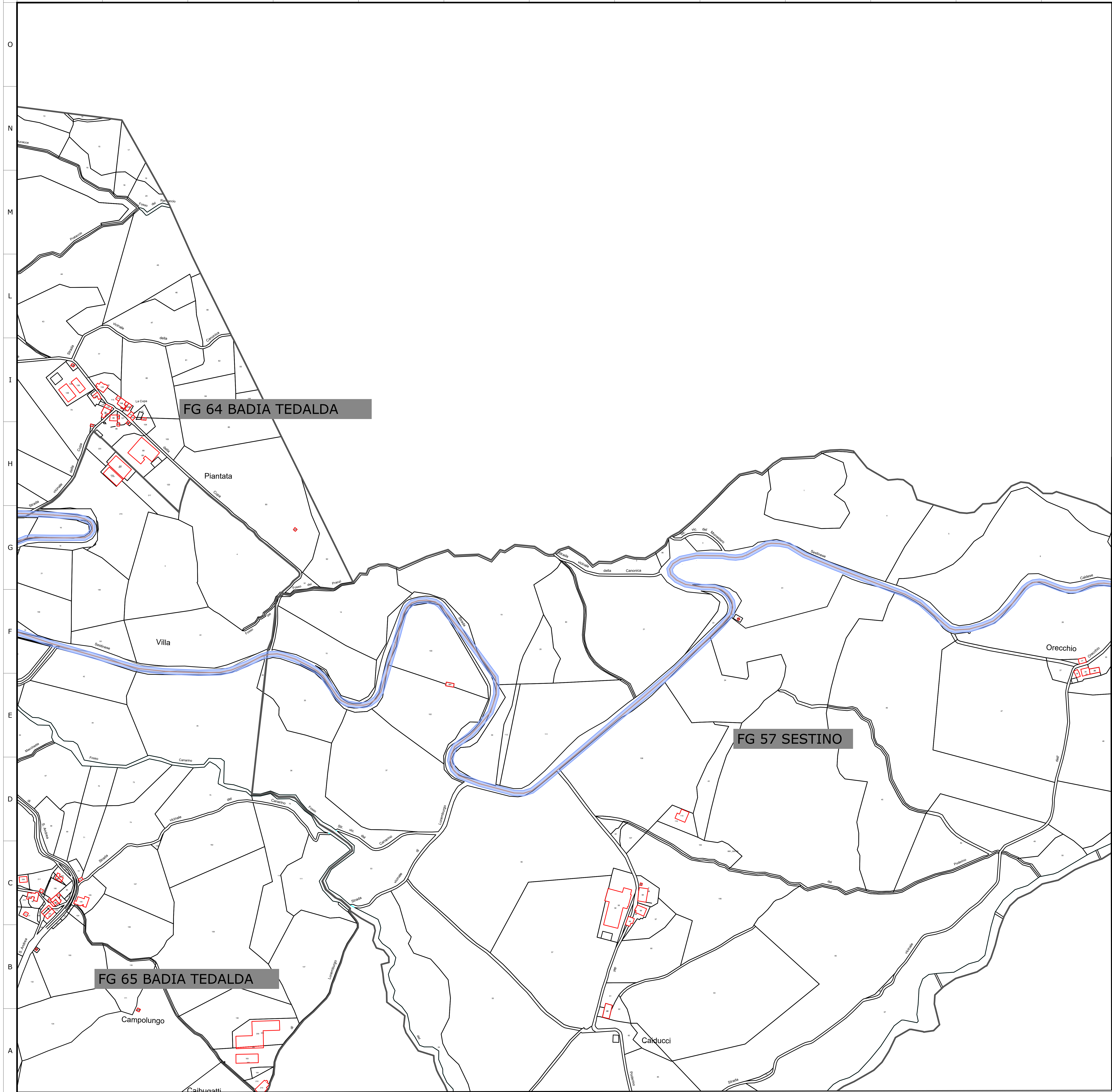
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	4 /11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI - REGGIO CALABRIA
DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO
N° 1029

TAUW

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

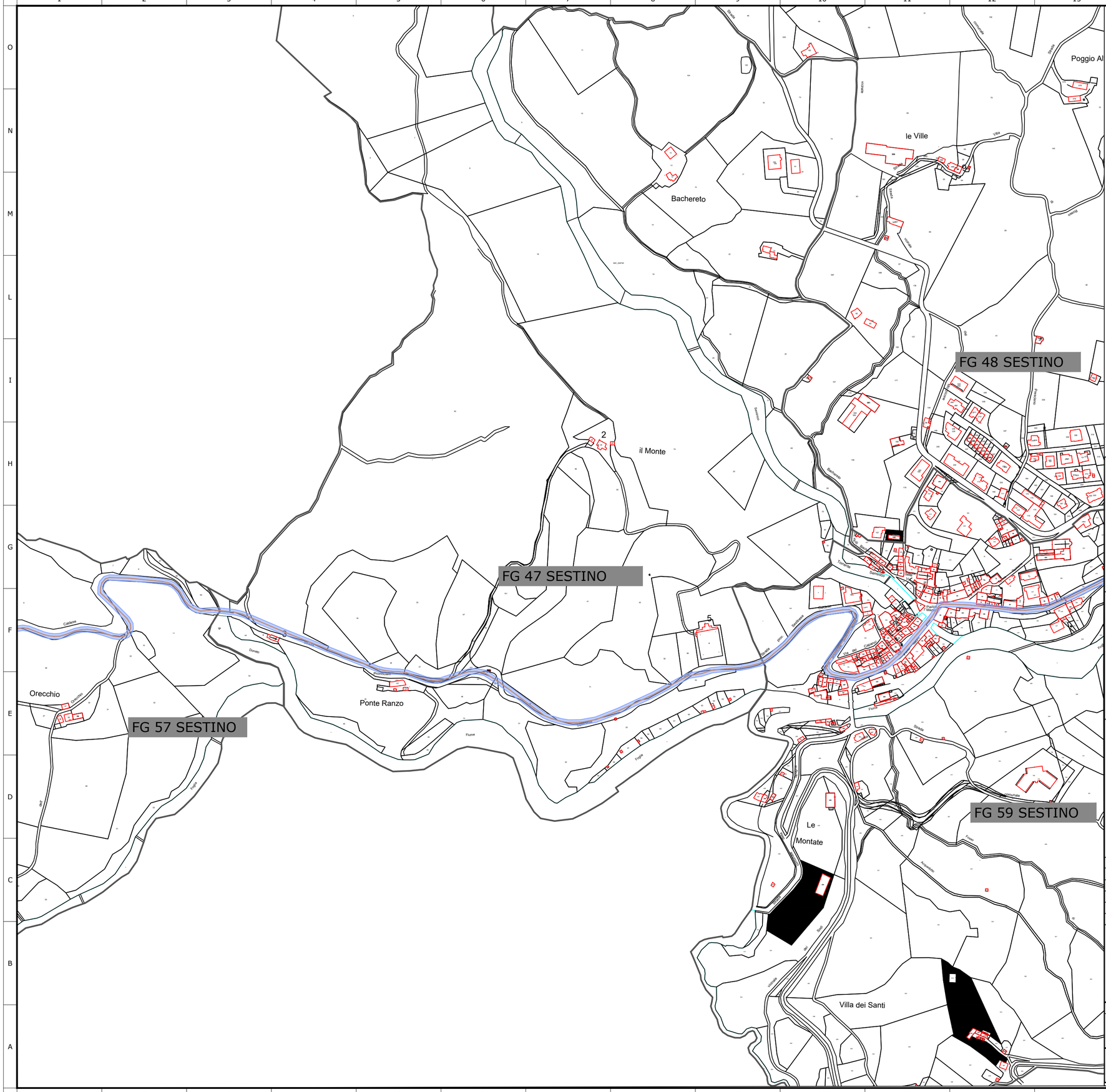
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	5 /11

NOTA GENERALE:
IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA
DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO
N°1829

TAUW
TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

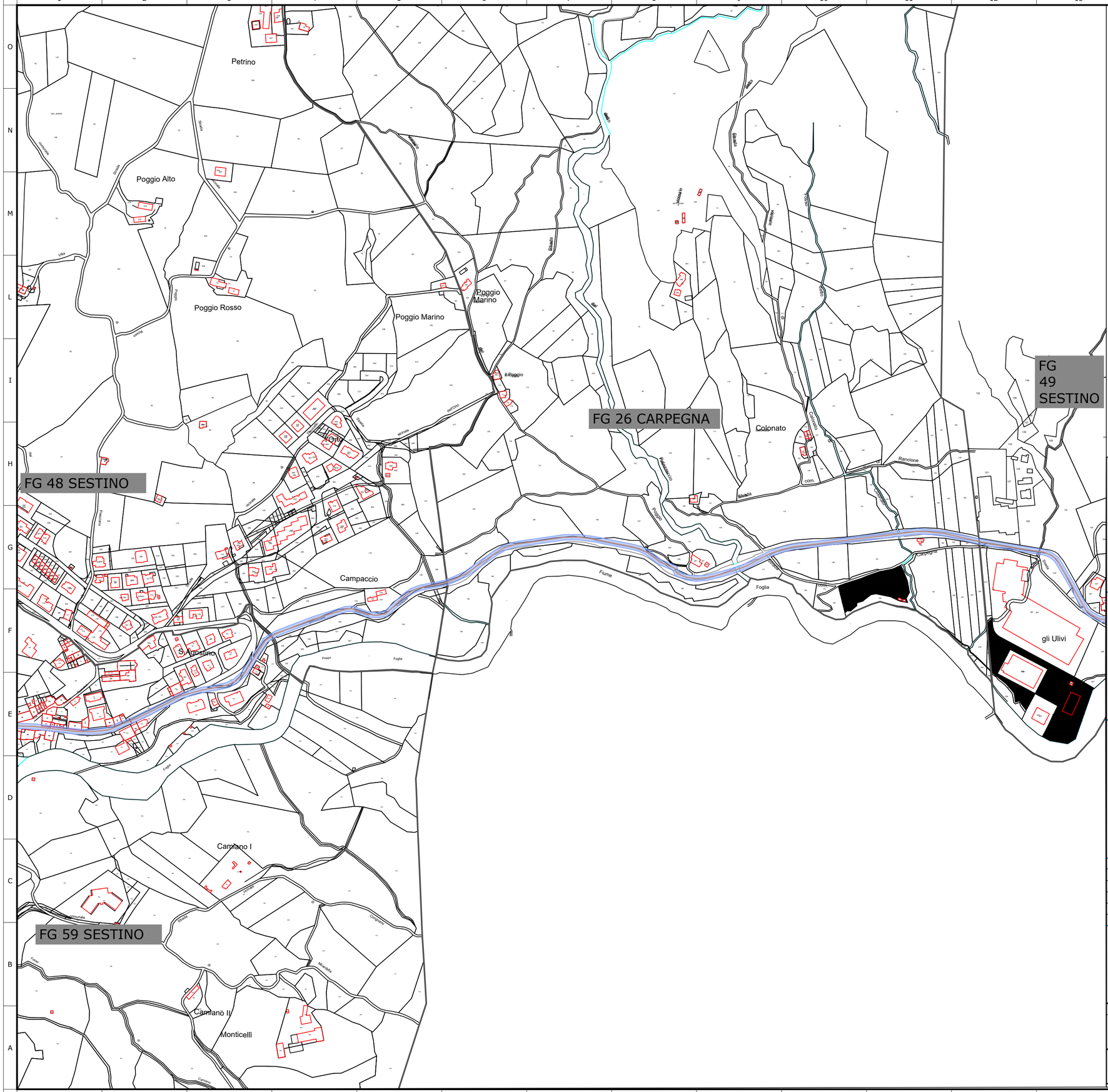
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	6 /11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA — DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO n° 1629

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

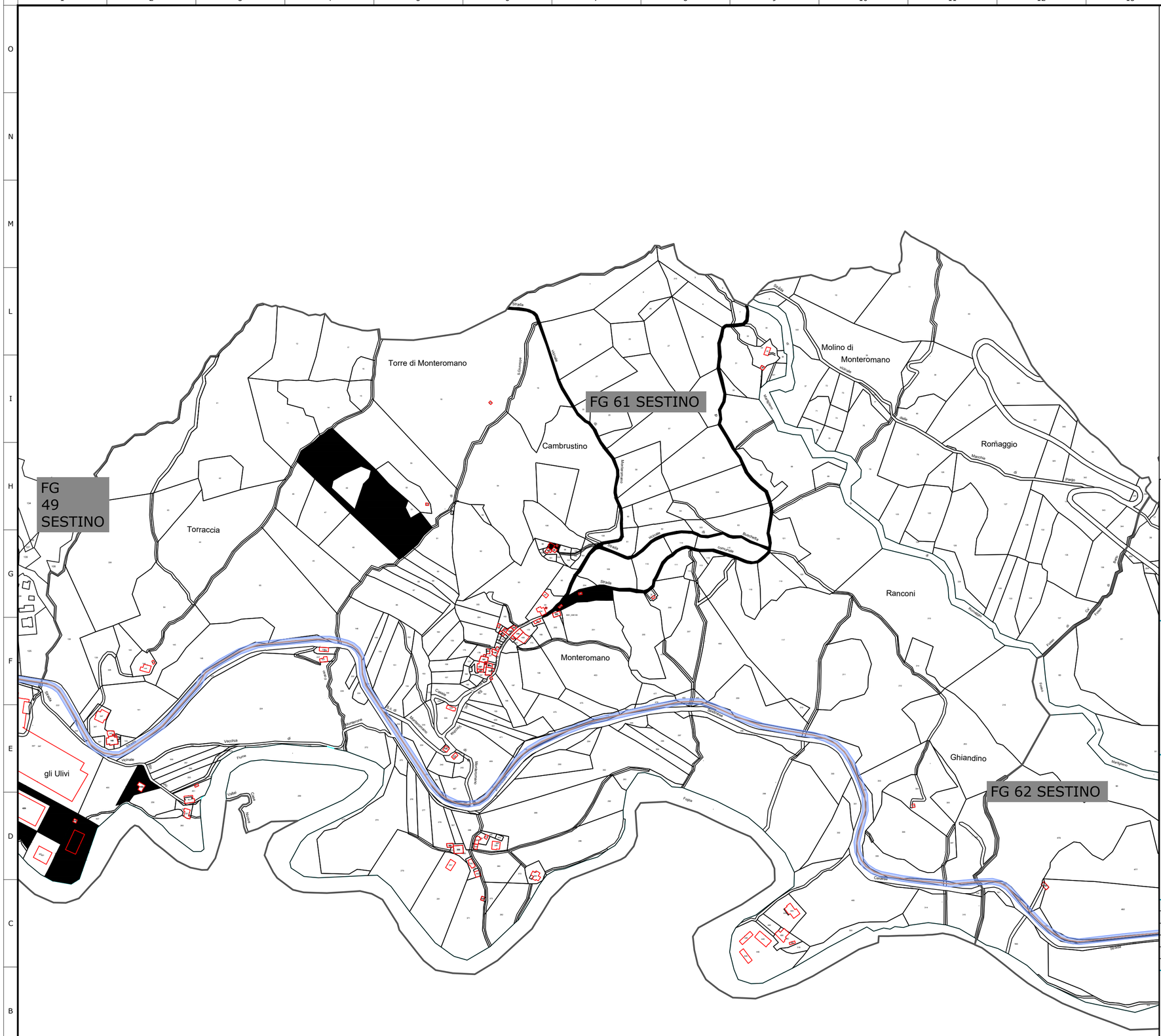
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	7/11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI - REGGIO CALABRIA - DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO N° 1029

TAUW
TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

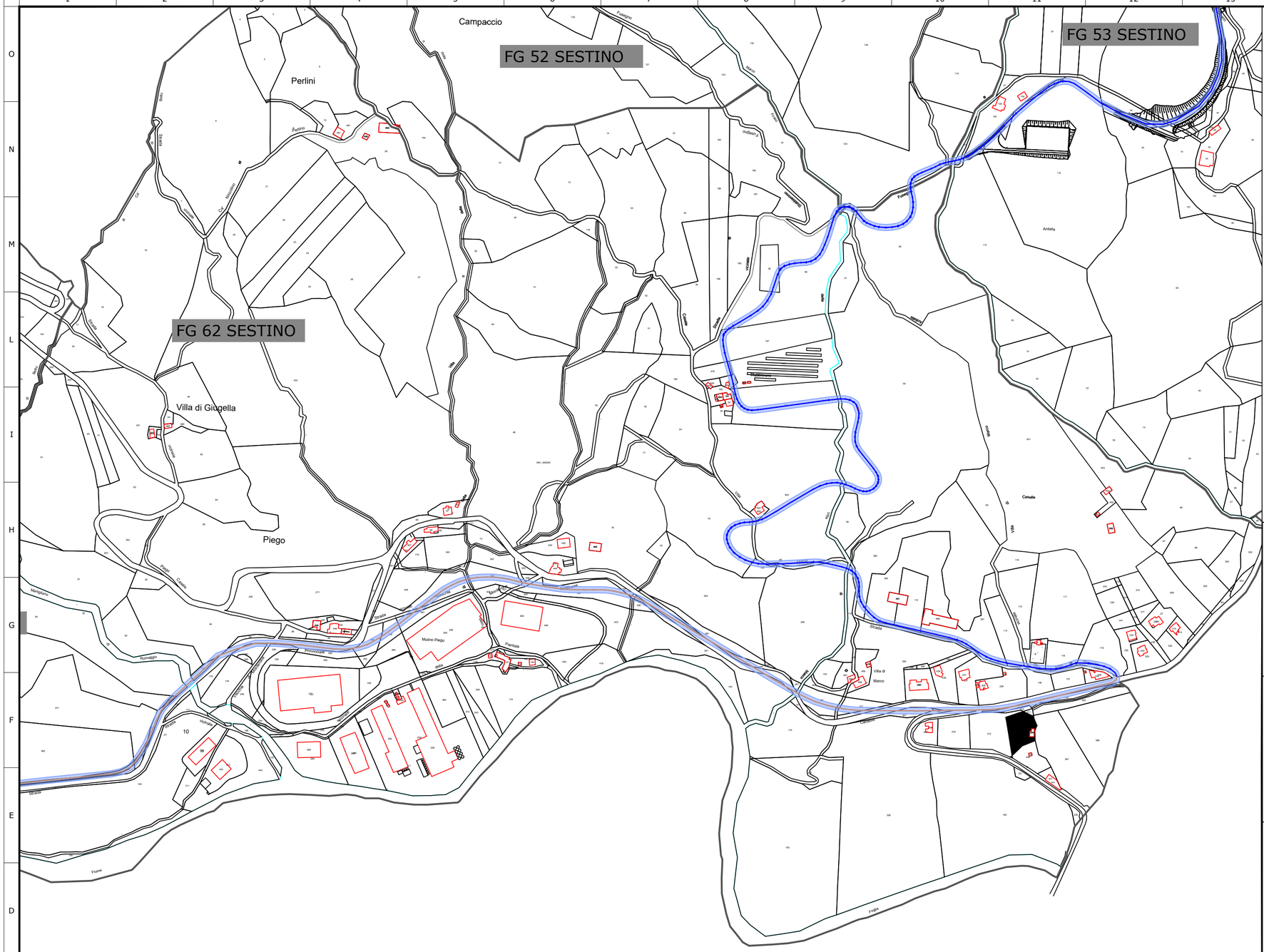
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	8/11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA — DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO — N° 1029

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

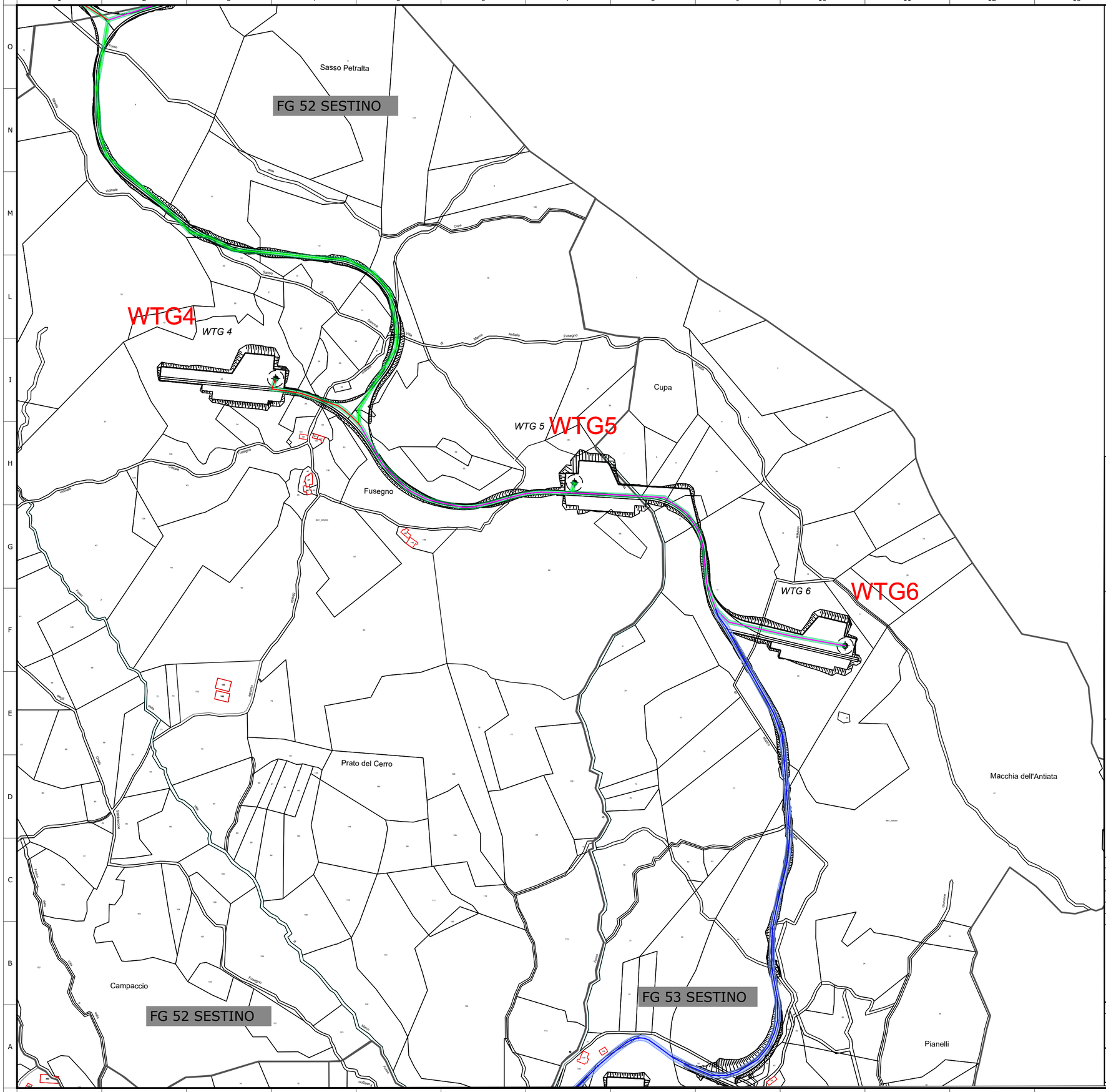
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	9/11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L., E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA — DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO n° 1029

TAUW
TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

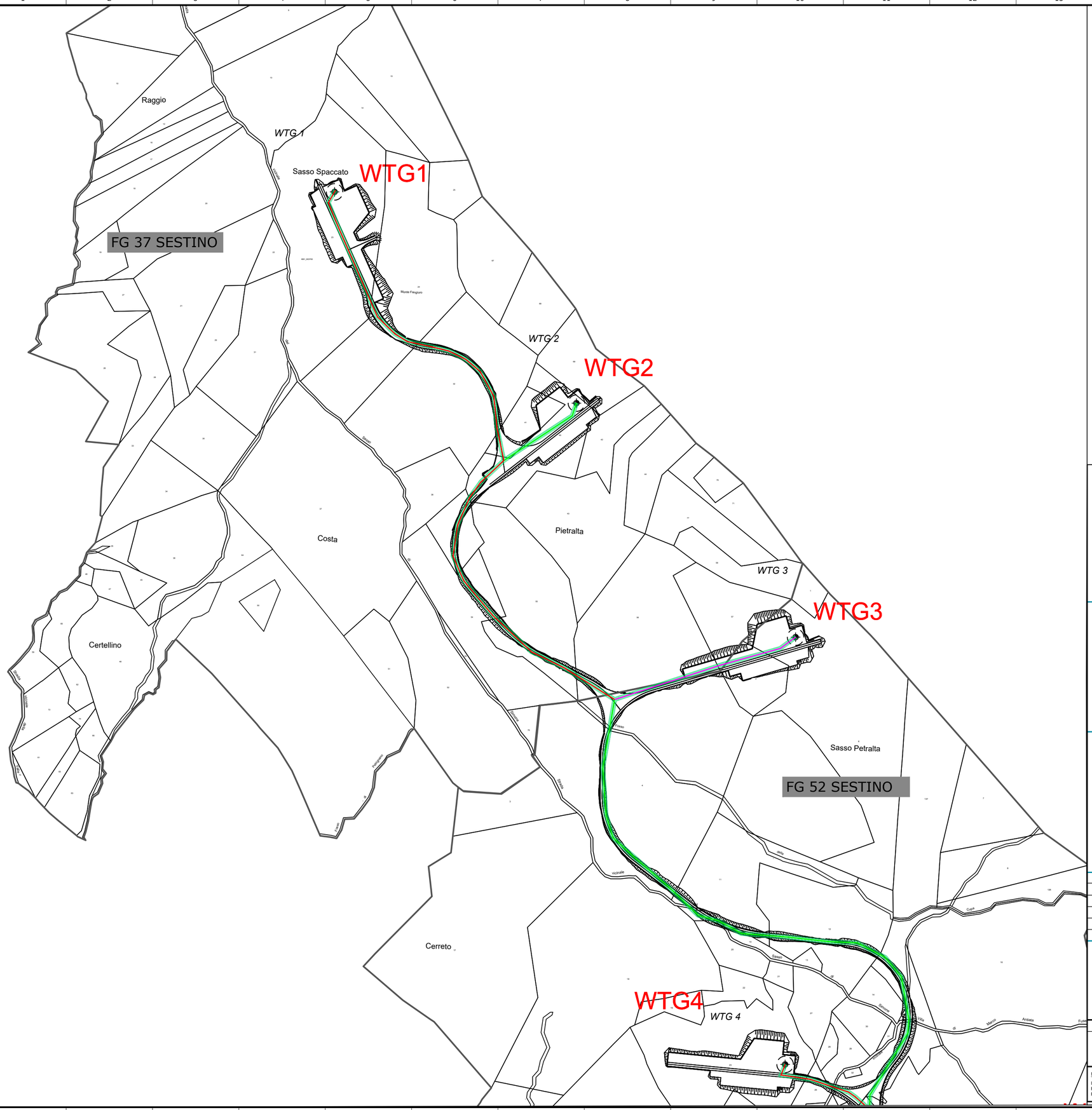
TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	10/11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L., E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..



Legenda

- Cavo a 36 kV interrato di connessione nuova SU - Nuova SE
- Nuova stazione Elettrica RTN SE 132/36 kV "Badia Tedalda"
- Nuova Stazione Utente (SU) 30/36 kV e impianto BESS
- WTGn — Aerogeneratori
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico Sezione tipo "A"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Sezione tipo "B"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "C"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "D1"
- Cavi 30 kV interrati di connessione impianto eolico - Nuova SU - Sezione tipo "DA1"
- DPA di 3 m per parte Cavi 30 kV e 36 kV
- DPA di 4 m per parte Cavi 30 kV

ALBO PROVINCIALE INGEGNERI REGGIO CALABRIA — DOTT. ING. GIOVANNI A. SARACENO N° 1029

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan
Battista Gerace, 14
56124 Pisa
T 050 54 27 80
F 050 57 80 93
E info@tauw.com
www.tauw.it

studio TECHNÉ

ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

CLIENTE:

Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.

Fred. Olsen Renewables

PROGETTO:

Progetto di un nuovo Parco Eolico "Energia Monte Petralta"

Ns. rif. 1669043_SES_058

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTT 2023	PRIMA EMISSIONE	A.Pardini	G.Saraceno	G.Saraceno

TITOLO:

Allegato della relazione CEM impianto eolico + opere di connessione + BESS

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV.	N° FOGLIO
	A1	1:4000	1669043_SES_058	0	11/11

NOTA GENERALE:

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DI FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L.. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARE A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA FRED OLSEN RENEWABLES ITALY S.R.L..