

IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CARBONIA AGR_1, AGR_2, ZI)

COMUNE DI CARBONIA

PROPONENTE



Firmato digitalmente da:
MACQUERON EMMANUEL
Firmato il 21/02/2023 09:51
Seriale Certificato: 559710
Valido dal 29/06/2021 al 29/06/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

GC Carbonia s.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - INTEGRAZIONI

OGGETTO:
Quadro Progettuale

CODICE ELABORATO
VIA-II
R02.2

COORDINAMENTO



BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA
CENTRO COMMERCIALE LOCALITA' "PINTOREDDU", SN
STUDIO TECNICO 1° PIANO INTERNO 4P 09028 SESTU
+39 347 5965654 P.IVA 02926980927
SDI: W7YVJK9 ATTESTATO ENAC N° I.A.PRA.003678
INGBRUNOMANCA@GMAIL.COM PEC: BRUNO.MANCA@INGPEC.EU
WWW.BRUNOMANCA.COM WWW.UMBRAS360.COM

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Alzori
Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
Dott. Giulio Casu
Dott. Agr. Federico Corona
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Ing. Luca Salvadori
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott. Archeol. Matteo Tatti

REDATTORE

Dott. Giulio Casu
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Giovanni Lovigu
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio

02	febbraio 2023	Integrazione t.o.c.	Bruno Manca	Gianluca Valenti	
01	novembre 2022	Integrazioni	Bruno Manca	Gianluca Valenti	
00	maggio 2021	Prima emissione	Bruno Manca	Gianluca Valenti	
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	2
1.1 Descrizione dell’Impianto fotovoltaico.....	2
1.2 Opere edili: strutture di fissaggio, cabine elettriche, cavidotti e impianto generale di terra.....	9
1.3 Elettrodotto di connessione alla rete	11
1.4 Dismissione dell’impianto	15
 2. Analisi delle alternative progettuali	 19
2.1 Alternativa zero	19
2.2 Alternativa tecnologica.....	22
2.3 Alternativa di localizzazione	22

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.1 Descrizione dell’Impianto fotovoltaico

L'impianto è costituito da tre generatori (o campi) fotovoltaici denominati "AGR_1", "AGR_2" e "ZI", collegati in parallelo alla rete pubblica di distribuzione elettrica tramite gruppi di trasformazione distribuiti con consegna trifase in MT.

L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione alla rete di distribuzione in Media Tensione tramite Cabina MT/BT di nuova costruzione.

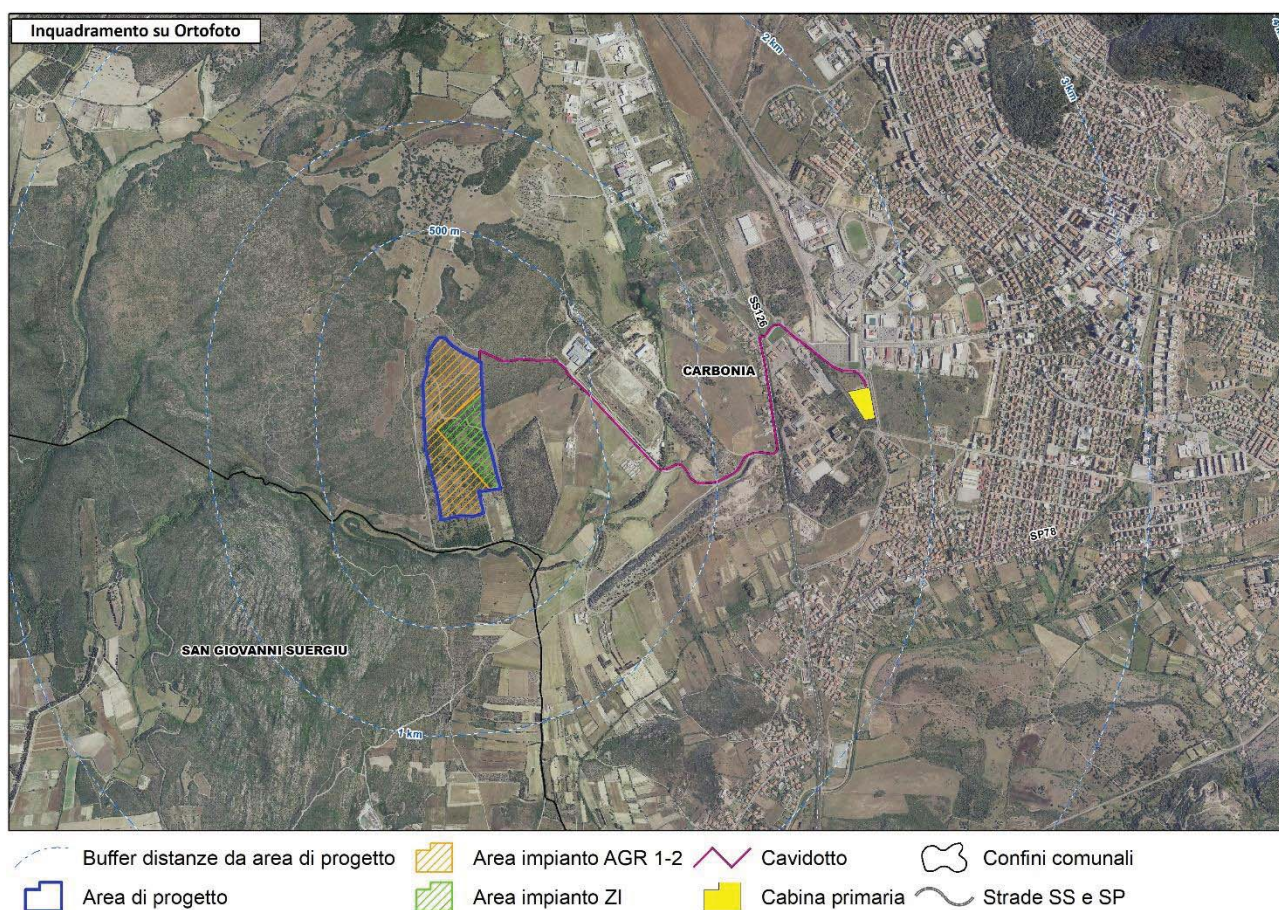


Figura 1: inquadramento su ortofoto dell'impianto

Il **primo campo**, denominato **CARBONIA AGR_1**, ha una potenza nominale pari a **6.552 kWp**, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli che costituiscono il generatore fotovoltaico, ed una potenza massima erogabile pari a 6.000 kVA, intesa come minor valore tra la potenza nominale del generatore fotovoltaico in condizioni STC e la potenza nominale del gruppo di conversione ai sensi della norma CEI 0-16.

Il terreno è annotato al N.C.T. del Comune di Carbonia al **foglio di mappa n. 27** particelle n. **598-602-603**, ed è identificato alle seguenti coordinate satellitari: latitudine: 39° 9' 40.27"N (39.161186°); longitudine: 8° 29' 27.92"E (8.491089°).

Il **secondo campo**, denominato **CARBONIA AGR_2**, ha una potenza nominale pari a **5.860,4 kWp**, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli che costituiscono il generatore fotovoltaico, ed una potenza massima erogabile pari a 5.500 kVA, intesa come minor valore tra la potenza nominale del generatore fotovoltaico in condizioni STC e la potenza nominale del gruppo di conversione ai sensi della norma CEI 0-16.

Il terreno è annotato al N.C.T. del Comune di Carbonia al **foglio di mappa n. 27** particelle n. **598-166-580-389**, ed è identificato alle seguenti coordinate satellitari: latitudine: 39° 9' 28.06"N (39.157794°); longitudine: 8° 29' 32.01"E (8.492225°).

Il **terzo campo**, denominato **CARBONIA Z.I.**, ha una potenza nominale pari a **4.186 kWp**, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli che costituiscono il generatore fotovoltaico, ed una potenza massima erogabile pari a 4.000 kVA, intesa come minor valore tra la potenza nominale del generatore fotovoltaico in condizioni STC e la potenza nominale del gruppo di conversione ai sensi della norma CEI 0-16.

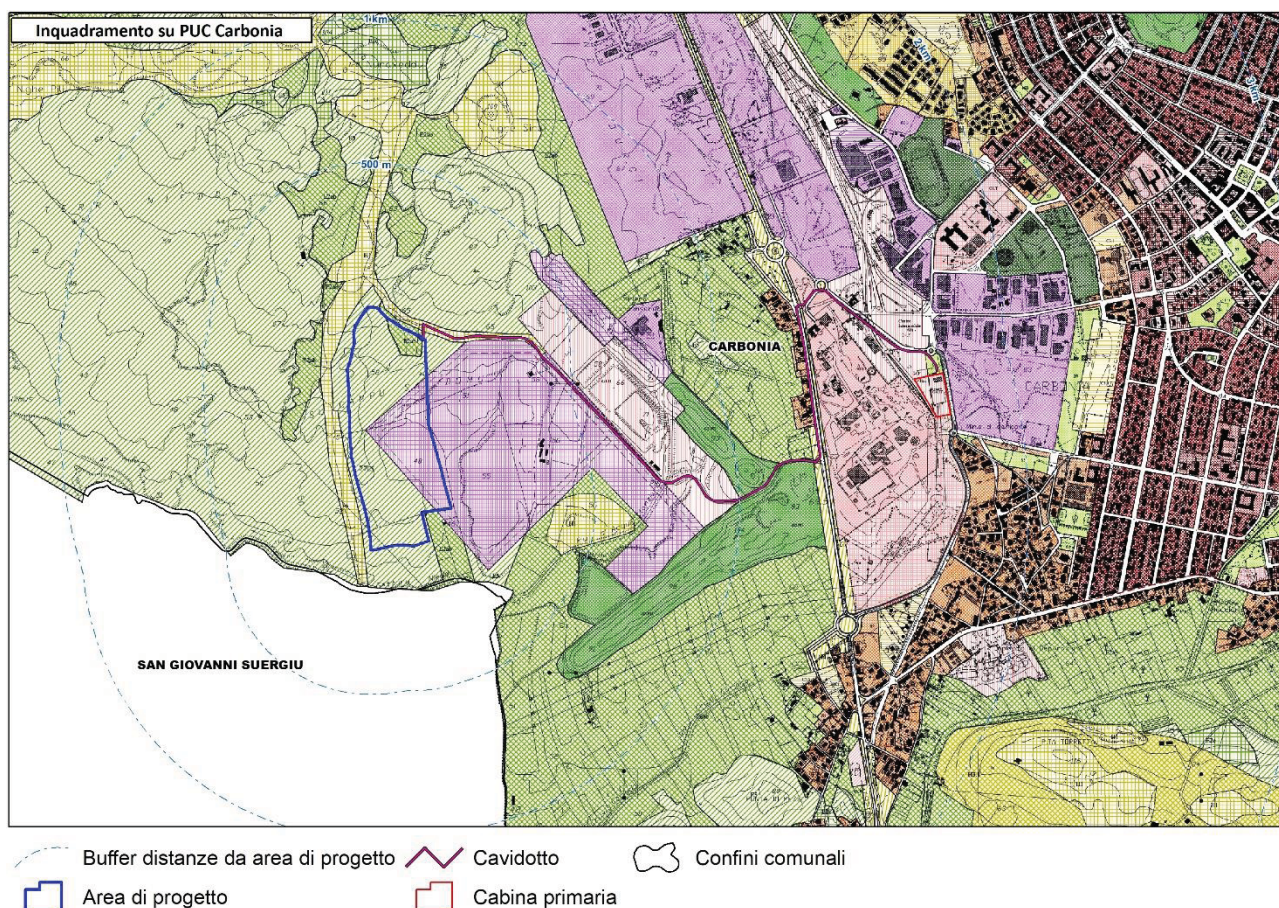
Il terreno è annotato al N.C.T. del Comune di Carbonia al **foglio di mappa n. 27** particelle n. **166-389-580-581-590-592-594-598-602-603**, ed è identificato alle seguenti coordinate satellitari: latitudine: 39° 09' 29.63"N (39.158230°); longitudine: 8° 29' 34.22"E (8.492838°).

I generatori fotovoltaici "AGR_1" e "AGR_2" sono situati in zona agricola (E2ab e E5) secondo la classificazione del P.U.C. del Comune di Carbonia, mentre il generatore "ZI" ricade nella zona D1, la zona industriale classificata come "Insediamenti produttivi a carattere industriale".

L'area complessiva della parte agricola è pari a **148.500 m²** circa, la quale sarà suddivisa in due parti per l'installazione di due centrali fotovoltaiche contigue, delle quali una è quella in oggetto. Pertanto

l'area a disposizione per l'impianto fotovoltaico sarà pari a **75.800 m²** circa, di cui l'area occupata dal totale dei moduli al netto degli spazi per camminamenti, passaggi e quant'altro è di **30.642 m²** circa. Sarà prevista una fascia di rispetto dai confini avente larghezza minima pari a **5,00 m**. La restante superficie sarà impiegata per le aree di ubicazione delle Power Stations, delle cabine utente e consegna, nonché per le aree di transito e manovra di mezzi e persone per il successivo esercizio e la manutenzione dell'impianto.

L'area complessiva della parte industriale è pari a **57.324 m²** circa, di cui l'area occupata dal totale dei moduli al netto degli spazi per camminamenti, passaggi e quant'altro è di **18.576 m²** circa. Sarà prevista una fascia di rispetto dai confini avente larghezza pari a **10 m** lungo che interesserà una superficie corrispondente a **11.000 m²** circa. La restante superficie sarà impiegata per le aree di ubicazione delle cabine di trasformazione e consegna e per le aree di transito e manovra di mezzi e persone per il successivo esercizio e la manutenzione dell'impianto.



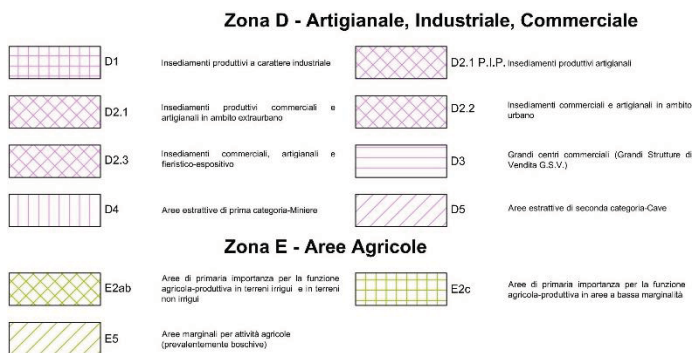


Figura 2: inquadramento dell'impianto sul Piano Urbanistico Comunale di Carbonia

L'impianto sarà realizzato nel Comune di **CARBONIA (SU)**, su appezzamento di terreno in **CONTRADA SU CAMPU SA DOMU**, nel foglio catastale n. 27.

Il generatore fotovoltaico "**AGR_1**" sarà composto complessivamente da n. **9.360** moduli in silicio **monocristallino** con tecnologia **PERC**, di potenza pari a **700 Wp**, distribuiti su n. **360** strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) con orientamento Nord-Sud ognuna composta di n. **26** moduli fotovoltaici, organizzati in **2** file da **13** moduli ciascuna, costituenti a loro volta una stringa (ogni tracker costituisce una stringa).

Il generatore fotovoltaico è quindi composto di n. **360** stringhe fotovoltaiche costituite ognuna da n. **26** moduli collegati in serie.

Il generatore fotovoltaico è suddiviso in ulteriori n. **2** sottocampi afferenti ad altrettante cabine di trasformazione (Power Stations) identificati con le sigle "**PS_Agr_1.1**" e "**PS_Agr_1.2**". La trasformazione dell'energia elettrica da continua ad alternata avverrà tramite l'impiego di n. **4** inverter DC/AC di tipo centralizzato, trifase, di potenza nominale pari a **1500kVA** ciascuno, dislocati all'interno delle due Power Stations (due inverter in ogni cabina), dislocate all'interno del campo fotovoltaico in posizione per quanto possibile baricentrica rispetto alle relative stringhe. Gli inverter sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Le uscite dei gruppi di conversione a **578 V** in corrente alternata, saranno connesse in parallelo in quadro dedicato ubicato all'interno della rispettiva cabina di trasformazione. L'uscita del parallelo in corrente alternata sarà elevata mediante l'impiego di trasformatore in resina a basse perdite BT/MT con rapporto di trasformazione **578/15.000 V/V** al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia sulla rete in Media Tensione di e-distribuzione S.p.A..

Le uscite delle cabine di trasformazione saranno collegate in parallelo nella cabina di utenza e quindi alla cabina di consegna entro la quale sarà presente un gruppo di misura omologato il quale provvederà a contabilizzare la quantità di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico. Tale contatore dovrà rispondere alle prescrizioni del Gestore di Rete e dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA).

L'intera produzione netta di energia elettrica, al netto dell'autoconsumo di centrale, sarà riversata in rete con connessione in Media Tensione a **15 kV**.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO "AGR_1"			
Numero Moduli	n.	9.360	Modulo FV in silicio monocristallino 132 celle
Potenza Nominale Modulo FV	W	700	Calcolata nella condizione STC (a 1000 W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	26	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	360	Una stringa ogni tracker
Orientamento moduli		90° (est) -90° (ovest)	Est/Ovest
Inclinazione moduli		± 55°	Struttura fissa ad inseguimento monoassiale
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	W	6.552.000	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	4	Inverter di tipo centralizzato
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	1500	
Potenza totale di conversione	kVA	6.000	
Potenza massima erogabile	kVA	6.000	

Il generatore fotovoltaico "AGR_2" sarà composto complessivamente da n. **8.372** moduli in silicio **monocristallino** con tecnologia **PERC**, di potenza pari a **700 Wp**, distribuiti su n. **322** strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) con orientamento Nord-Sud ognuna composta di n. **26** moduli fotovoltaici, organizzati in **2** file da **13** moduli ciascuna, costituenti a loro volta una stringa (ogni tracker costituisce una stringa).

Il generatore fotovoltaico è quindi composto di n. **322** stringhe fotovoltaiche costituite ognuna da n. **26** moduli collegati in serie.

Il generatore fotovoltaico è suddiviso in n. **2** campi afferenti ad altrettante cabine di trasformazione (Power Stations) identificati con le sigle "**PS_Agr_2.1**" e "**PS_Agr_2.2**". La trasformazione dell'energia elettrica da continua ad alternata avverrà tramite l'impiego di n. **3** inverter DC/AC di tipo centralizzato, trifase, di potenza nominale pari a **1500 kVA** ciascuno, dislocati all'interno delle due Power Stations (due inverter centralizzati nella Power Station "PS_Agr_2.1" ed un solo inverter nella Power Station "PS_Agr_2.2") dislocate all'interno del campo fotovoltaico in posizione per quanto possibile baricentrica rispetto alle relative stringhe. Gli inverter sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Le uscite dei gruppi di conversione a **578 V** in corrente alternata, saranno connesse in parallelo in quadro dedicato ubicato all'interno della rispettiva cabina di trasformazione. L'uscita del parallelo in corrente alternata sarà elevata mediante l'impiego di trasformatore in resina a basse perdite BT/MT con rapporto di trasformazione **400/15.000 V/V** al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia sulla rete in Media Tensione di e-distribuzione S.p.A..

Le uscite delle cabine di trasformazione saranno collegate in parallelo nella cabina di utenza e quindi alla cabina di consegna entro la quale sarà presente un gruppo di misura omologato il quale provvederà a contabilizzare la quantità di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico. Tale contatore dovrà rispondere alle prescrizioni del Gestore di Rete e dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA).

L'intera produzione netta di energia elettrica, al netto dell'autoconsumo di centrale, sarà riversata in rete con connessione in Media Tensione a **15 kV**.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO "AGR_2"			
Numero Moduli	n.	8.372	Modulo FV in silicio monocristallino 132 celle
Potenza Nominale Modulo FV	W	700	Calcolata nella condizione STC (a 1000 W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	26	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	322	Una stringa ogni tracker
Orientamento moduli		90° (est)	Est/Ovest

		-90° (ovest)	
Inclinazione moduli		± 55°	Struttura fissa ad inseguimento monoassiale
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	W	5.860.400	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	3	Inverter di tipo centralizzato
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	1500	
Potenza totale di conversione	kVA	5.500	
Potenza massima erogabile	kVA	5.500	

L'impianto è costituito da un generatore fotovoltaico collegato in parallelo alla rete pubblica di distribuzione elettrica tramite gruppi di trasformazione distribuiti con consegna trifase in MT.

Il generatore fotovoltaico "ZI" sarà composto complessivamente da n. 5.980 moduli in silicio monocristallino, di potenza pari a 700 Wp, distribuiti su n. 230 strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) con orientamento Nord-Sud, ognuna composta di n. 26 moduli fotovoltaici, organizzati in **2** file da **13** moduli ciascuna, costituenti a loro volta una stringa (ogni tracker costituisce una stringa).

Il generatore fotovoltaico è quindi composto di n. **322** stringhe fotovoltaiche costituite ognuna da n. **26** moduli collegati in serie.

Il generatore fotovoltaico è suddiviso in n. **2** campi afferenti ad altrettante cabine di trasformazione (Power Stations) identificati con le sigle "**PS_ZI_1**" e "**PS_ZI_2**". La trasformazione dell'energia elettrica da continua ad alternata avverrà tramite l'impiego di n. 4 inverter DC/AC di tipo centralizzato, trifase, di potenza nominale pari a 1000 kVA ciascuno, dislocati all'interno delle due Power Stations (due inverter in ogni cabina), dislocate all'interno del campo fotovoltaico in posizione per quanto possibile baricentrica rispetto alle relative stringhe.

Gli inverter sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Le uscite dei gruppi di conversione a 450 V in corrente alternata, saranno connesse in parallelo in quadro dedicato ubicato all'interno della rispettiva cabina di trasformazione. L'uscita del parallelo

in corrente alternata sarà elevata mediante l'impiego di trasformatore in resina a basse perdite BT/MT con rapporto di trasformazione 450/15.000 V/V al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia sulla rete in Media Tensione di e-distribuzione S.p.A..

Le uscite delle cabine di trasformazione saranno collegate in parallelo nella cabina di consegna entro la quale sarà presente un gruppo di misura omologato il quale provvederà a contabilizzare la quantità di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

L'intera produzione netta di energia elettrica, al netto dell'autoconsumo di centrale, sarà riversata in rete con connessione in Media Tensione a 15 kV.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO "ZI"

Numero Moduli	n.	5.980	Modulo FV in silicio monocristallino 132 celle
Potenza Nominale Modulo FV	W	700	Calcolata nella condizione STC (a 1000 W/m ² 25°C AM 1,5)
Numero di moduli in serie	n.	26	Stringa fotovoltaica
Numero totali di stringhe	n.	230	Una stringa ogni tracker
Orientamento moduli		90° (est) -90° (ovest)	Est/Ovest
Inclinazione moduli		± 55°	Struttura fissa ad inseguimento monoassiale
Fenomeni di ombreggiamento		Trascurabili	
Potenza nominale generatore	W	4.186.000	
Convertitori DC/AC (Inverter)	n.	4	Inverter di tipo centralizzato
Potenza nominale gruppo di conversione	kVA	1000	
Potenza totale di conversione	kVA	4.000	
Potenza massima erogabile	kVA	4.000	

La soluzione Tecnica di E-distribuzione prevede che impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT SERBARIU.

1.2 Opere edili: strutture di fissaggio, cabine elettriche, cavidotti e impianto generale di terra

Le opere edili riguarderanno la realizzazione delle strutture metalliche di sostegno del generatore fotovoltaico. La struttura sarà ancorata al terreno mediante preventiva trivellazione/carotaggio del

terreno (foro 150 mm) e successivo inserimento all'interno del foro dei montanti verticali di sostegno in profilati metallici le cui caratteristiche sono state determinate in base ai parametri geotecnici del terreno risultanti da apposite indagini in sito (rif. relazione geologica), nel rispetto delle norme tecniche vigenti.



Figura 3: Sistema tipo di supporto tracker.

Per ogni campo abbiamo inoltre una cabina di consegna destinata alla consegna e alla misura dell'energia, una cabina di utenza e due cabine di trasformazione BT/MT (Power Stations). L'ubicazione dei locali della cabina di consegna è predisposta in modo tale da permetterne l'accesso degli operatori, da strada accessibile dal Distributore per poter eseguire le manovre di servizio e la manutenzione dei componenti. Tutte le cabine sono realizzate con conglomerato cementizio armato prefabbricato con superfluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. La copertura della cabine sarà a falde ricoperte da coppi.

Le cabine prefabbricate di dimensioni standard saranno posate su apposite vasche di fondazione poggiate su un magrone precedentemente predisposto.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche dimensionali delle cabine previste:

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLE CABINE PREVISTE				
N°	DESTINAZIONE D'USO	DIMENSIONI PxLxH(m)	SUPERFICIE (m²)	VOLUME (m³)
3	Cabina di consegna DG2061 ed. 9	2,50 x 6,76 x 2,50	50,7	126,75
3	Cabina Utente	2,50 x 4,48 x 2,50	33,6	84
5	Cabina di trasformazione BT/MT (Power Station)	2,50 x 15,50 x 2,50	193,75	484,38
1	Cabina di trasformazione BT/MT (Power Station)	2,50 x 10,66 x 2,50	26,65	66,63
	Totale		304,70	761,75

Le altre opere edili riguarderanno la preparazione del terreno e dei percorsi interni al lotto di terreno, la realizzazione degli scavi e posa dei cavidotti, la realizzazione della recinzione perimetrale in rete metallica e quanto altro necessario al completamento e consegna dell'opera.

Il materiale da scavo prodotto sarà in pareggio con quanto necessario per il reinterro dei cavidotti. Eventuali piccole quantità in eccesso verranno riutilizzate per il lieve rimodellamento delle superfici.

1.2.1 Impianto di illuminazione

L'area dell'impianto sarà interessata dall'installazione di un impianto di illuminazione perimetrale. L'impianto sarà costituito da proiettori LED da esterno con ottica cut-off, installati su palificazione in acciaio infissi nel terreno con l'utilizzo di plinto di fondazione. L'illuminazione non sarà permanente, ma si attiverà solamente in caso di intervento del sistema antintrusione.

1.3 Elettrodotto di connessione alla rete

Con riferimento alle tavole grafiche, la soluzione completamente interrata prevede sempre un primo tratto in interrato in cui le tre linee MT hanno percorsi distinti in uscita dalle rispettive cabine di consegna poste ai margini dei campi di produzione, della medesima lunghezza della soluzione precedente:

Tratta A₁:

In uscita dalla cabina di consegna dell'impianto AGR_1 (cod. Rintracciabilità T0736838) per una lunghezza di ml 25,2 su terreno;

Tratta A₂:

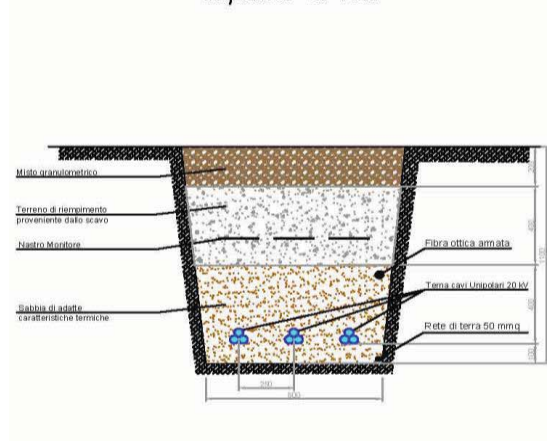
In uscita dalla cabina di consegna dell'impianto AGR_2 (cod. Rintracciabilità T0736837) per una lunghezza di ml 90,1 su terreno;

Tratta A₃:

In uscita dalla cabina di consegna dell'impianto ZI (cod. Rintracciabilità 219347232) per una lunghezza di ml 131,5 su terreno.

Dopo queste prime tratte in scavi distinti, le 3 linee MT convergeranno in unico scavo avente le caratteristiche di seguito illustrate:

*TRINCEA PER TRE CAVI SU STRADA INTERPODERALE
Impianto di rete*



*TRINCEA PER TRE CAVI SU TERRENO AGRICOLO
Impianto di rete*

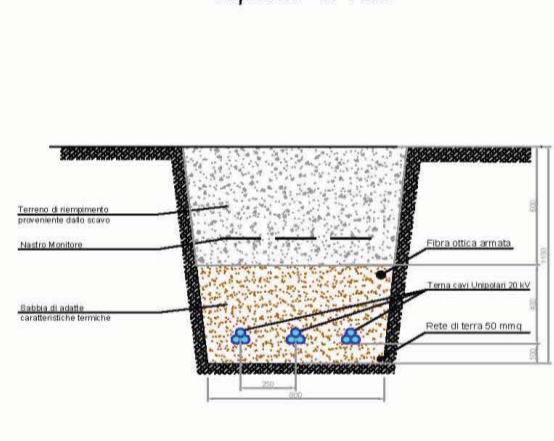


Figura 4: sezioni trasversali elettrodotto interrato.

Da qui in avanti e per tutto il percorso di connessione tutte e tre le linee MT correranno in percorso interrato.

Lungo tutto il percorso verranno effettuati due brevi tratti di attraversamento in T.O.C. e precisamente:

TRATTO C:

tratto della lunghezza di ml 35,0 realizzato per l'attraversamento in t.o.c. del Rio Gutturu Nieddu.

Per l'attraversamento dei corsi d'acqua, si procederà mediante la tecnica di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), definita anche trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.T.), con una profondità di attraversamento minima prevista, al di sotto dell'alveo, di un metro. Nello specifico, il cavo sarà

posto interrato alla profondità di 1,50 m sotto l'alveo per l'attraversamento in T.O.C. del Riu Gutturu Nieddu.

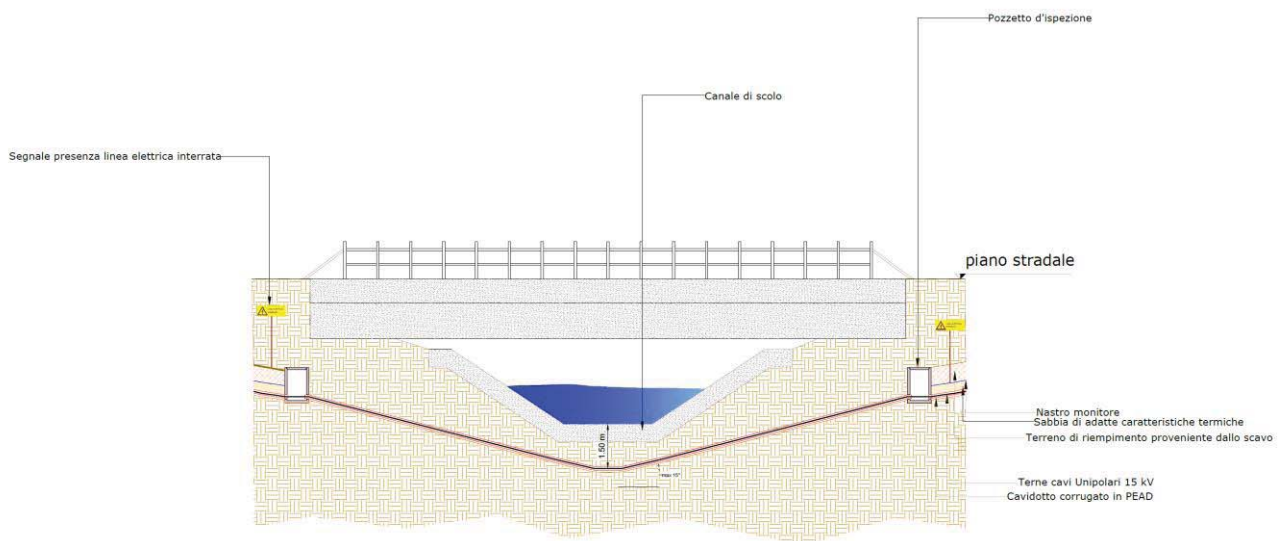


Figura 5: sezione dell'attraversamento in t.o.c. nel caso di interferenza con il reticolo idrografico (Riu Gutturu Nieddu).

Con la messa in opera dell'intervento così descritto non emergono evidenti condizioni pregiudicanti o di alterazione dell'assetto e del regime idrogeologico ed idrodinamico, sia in alveo che in subalveo, dei corsi d'acqua e dell'area circostante l'intervento.

Foro pilota:

La testa di perforazione, dotata di punta adeguata alle condizioni del terreno, trascina le aste di perforazione dietro di essa nel foro, una dopo l'altra, creando il foro pilota. Il fango, o fluido di perforazione, aiuta a stabilizzare le pareti della perforazione, a raffreddare la testa di perforazione, a ridurre la quantità di attrito e a trasportare i detriti all'esterno della perforazione. La capacità di orientare la testa dipende dall'utilizzo di uno specifico trasmettitore elettromagnetico nella testa del trapano stessa, che trasmette costantemente all'operatore la posizione della punta del trapano. La posizione della testa può quindi essere regolata in base alla traiettoria desiderata del percorso del foro e la sua direzione modificata creando un percorso curvo.

Alesatura:

Una volta completato il foro pilota, la perforazione viene allargata mediante alesatura. Alesatori di diverse dimensioni vengono trascinati indietro attraverso il foro dalle aste di perforazione fino a raggiungere il diametro desiderato.

Installazione:

La condotta da posare viene montata dietro l'ultimo alesatore in uso e viene tirata in posizione all'interno del foro man mano che l'alesatore fuoriesce.

TRATTO E:

Tratto della lunghezza di ml 26,0 per l'attraversamento in sotterranea della SS126.

Oltrepassata la SS126 le 3 linee MT, come per la soluzione mista precedente, proseguiranno in interrato fino all'interno del quadro container DY770 da installare all'interno della C.P. esistente denominata "C.P. Serbariu".

La lunghezza complessiva dell'elettrodotto unificato interrato (escluse le prime 3 tratte di percorso distinto) sarà di complessivi ml 2.876,6.

Il cavidotto sarà posato generalmente ad una profondità pari ad almeno 1,00 m e comunque secondo le prescrizioni del proprietario della strada e del codice della strada, all'interno di tubi in PVC posati su un letto di terra vagliata ovvero sabbia o pozzolana conformemente alle modalità indicate nelle allegate sezioni di posa.

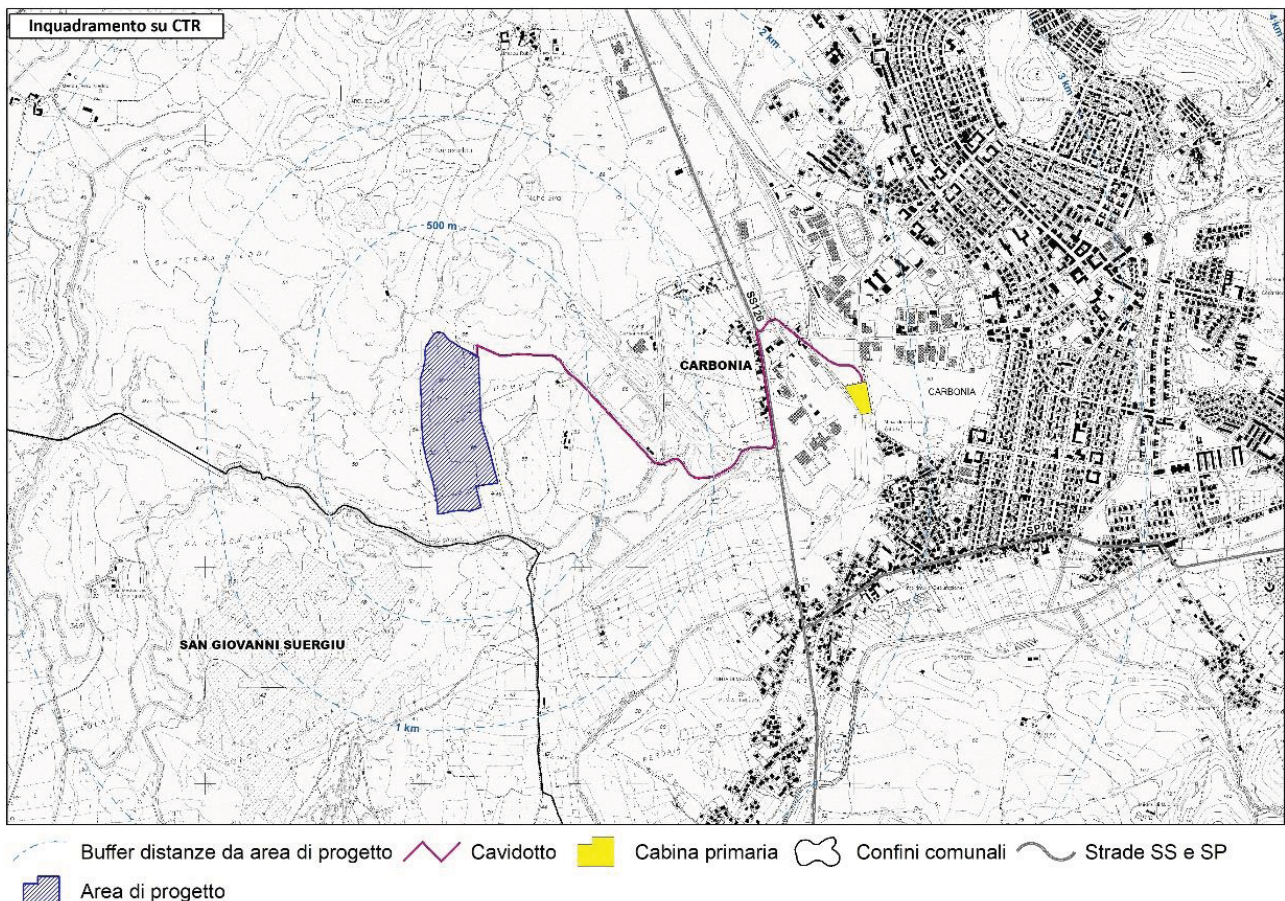


Figura 6: inquadramento dell'impianto su CTR dove possiamo apprezzare le opere di connessione elettrica

E' inoltre previsto un intervento all'interno della esistente C.P. Serbariu consistente in:

- posa del quadro container DY770;
- realizzazione di un'ultima tratta di cavo interrato per il collegamento tra il nuovo container DY770 e lo scomparto interruttore in C.P. con cavo tipo RG7H1R 12/20 kV in alluminio sez. 630 mm².

1.4 Dismissione dell'impianto

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, lo stesso, come previsto anche dal comma 4 dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003, sarà dismesso e sarà operato il ripristino dello stato dei luoghi come ante operam.

È utile sottolineare che i componenti principali dell'impianto e cioè i moduli fotovoltaici, sono garantiti dal produttore per un periodo di 25 anni con l'80% della potenza nominale. È quindi

plausibile ipotizzare una vita utile dei moduli fotovoltaici di almeno 25 – 30 anni al termine dei quali il sistema sarà dismesso.

Tra gli aspetti che rendono “doublegreen” l’energia fotovoltaica vi è inoltre la forte predisposizione dei componenti al riciclo ed al recupero dei materiali preziosi che compongono la maggior parte dell’impianto.

A questo proposito è utile sottolineare le iniziative che, a livello europeo, stanno predisponendo piattaforme di smaltimento e riciclo dei moduli fotovoltaici al termine del ciclo di vita utile degli stessi ed a cui stanno aderendo i principali produttori mondiali. Tale sistema, infatti, prevede il recupero ed il riuso di circa il 90 – 95% in peso dei moduli fotovoltaici in cinque passi con un processo tecnologico che consente il recupero di vetro, alluminio, silicio e dei materiali organici come plastiche e tedlar.

In Italia il D. Lgs n.151 del 25 Luglio 2005, entrato in vigore il 12 Novembre 2007, ha recepito le direttive europee WEEE-RAEE RoHS, 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 Gennaio 2003), 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 Dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 Gennaio 2003). Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche). Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento per i RAEE.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili. Il 29 Febbraio 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la legge 31/2008, di conversione del DL 248/2007 ("mille proroghe") che conferma le proroghe in materia di RAEE. Il 6 Marzo 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la "legge Comunitaria 2007" (legge 34/2008) contenente la delega al Governo per la riformulazione del D.Lgs 25 Luglio 2005, n. 151, al fine di dare accoglimento alle censure mosse dall'UE, con la procedura d'infrazione 12 Ottobre 2006 per la non corretta trasposizione delle regole comunitarie sulla gestione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ricevute dai distributori all'atto dell'acquisto di nuovi prodotti da parte dei consumatori.

La maggior parte dei materiali come acciaio delle strutture di supporto o i cavi di rame sono facilmente riciclabili già oggi e consentono un recupero sensibile delle spese di smantellamento.

L’impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare seguendo le prescrizioni normative in vigore in quel momento.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno e/o pallet;
6. Smontaggio sistema di illuminazione;
7. Smontaggio sistema di videosorveglianza;
8. Rimozione cavi da canali interrati;
9. Rimozione pozzetti di ispezione;
10. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
11. Smontaggio struttura metallica;
12. Rimozione del fissaggio al suolo (sistema con pali metallici infissi);
13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione recinzione;
16. Rimozione della viabilità interna;
17. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa sei mesi.

Una volta smontati i moduli ed inviati ad idoneo centro di smaltimento si effettueranno le seguenti operazioni di recupero:

- recupero della cornice di alluminio;
- recupero del vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- recupero dei cavi solari collegati alla scatola di giunzione.

Le ditte a cui saranno conferiti i materiali saranno tutte regolarmente autorizzate per le lavorazioni e le operazioni di gestione necessarie. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

2. Analisi delle alternative progettuali

2.1 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PEARS.

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ quantificati pari a -50%¹. Il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2018 (Figura 7) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 76.3% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (12.7% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (6.9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (4.1%).

¹ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

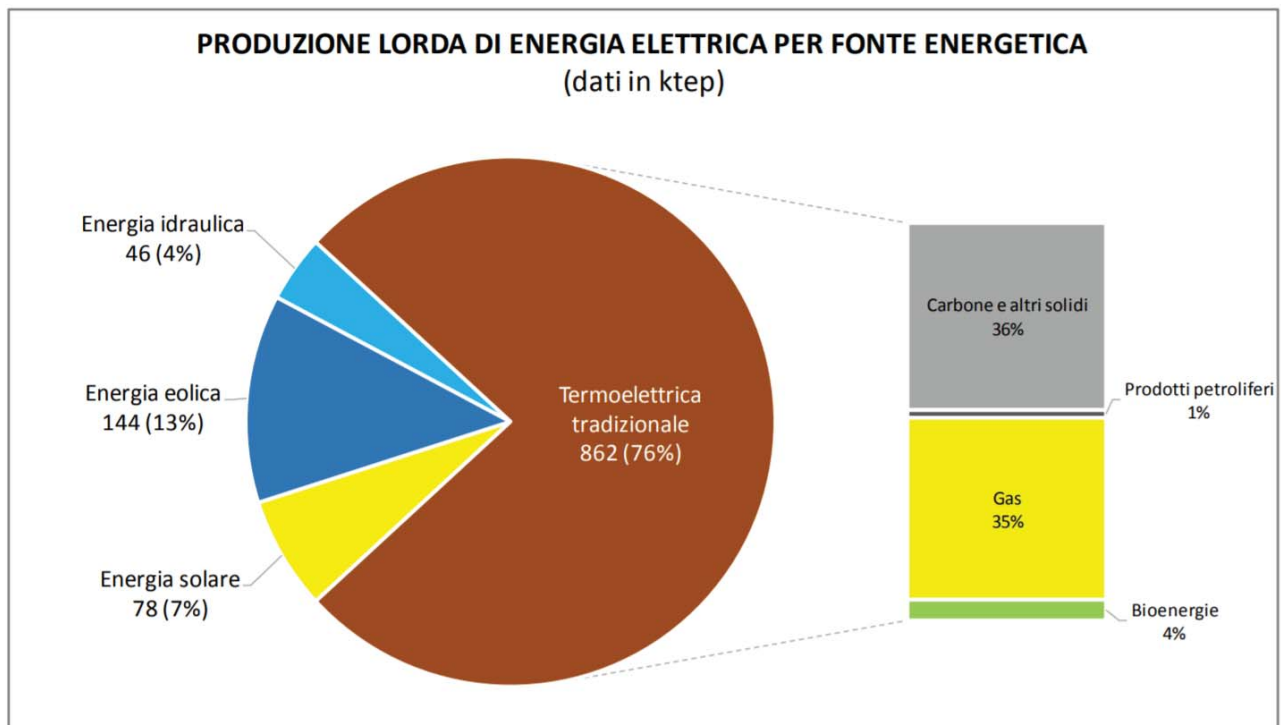


Figura 7: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, 2019.

Nella figura successiva sono rappresentati l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

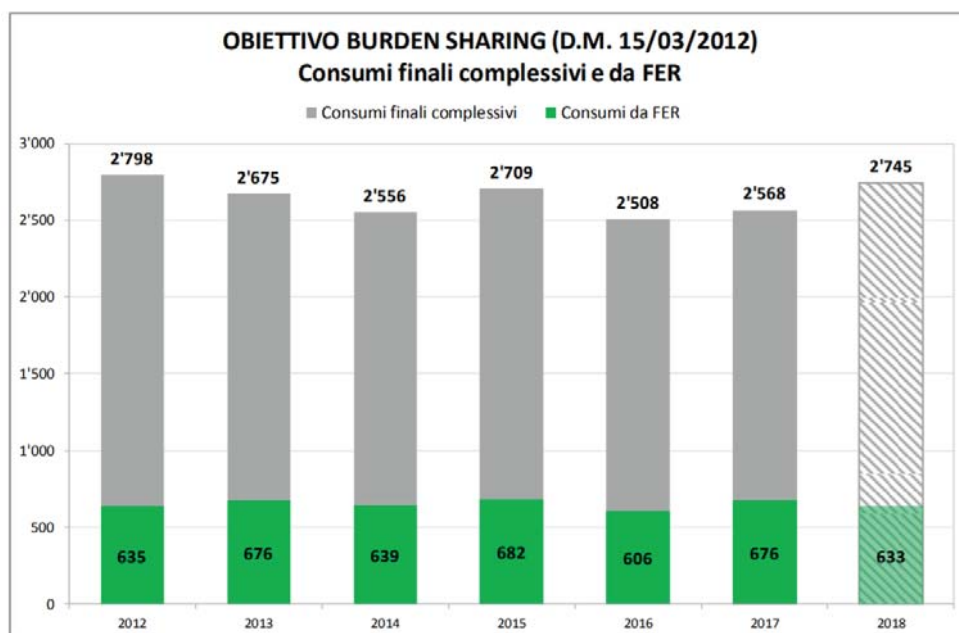


Figura 8: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna (espressa in termini percentuali). Fonte: dati GSE del 2012 al 2017 e dati BER per anno 2018.

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti. L'Italia è tra i firmatari del Protocollo di Kyoto ed è impegnata a ridurre tali emissioni, complessivamente di circa 4 – 5 milioni di tonnellate all'anno, con interventi volti ad aumentare il rendimento medio del parco esistente e ovviamente a favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (soprattutto eolica e fotovoltaica).

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto avrebbe, inoltre, evidenti negative ricadute socioeconomiche.

Nella parte a destinazione industriale, essendo vocata per questo tipo di utilizzo, è indubbio che non potrebbe considerarsi auspicabile l'alternativa zero, ossia l'assenza di iniziative di tipo produttivo nelle aree PIP del Comune.

Nella parte di terreni a destinazione agricola, allo stato attuale è in essere un progetto di rimboschimento in scadenza nel 2025; nel 2026, dunque i proprietari dei terreni provvederanno al taglio degli alberi presenti che saranno destinati ad un impianto di biomassa che garantirà le migliori condizioni sul mercato a quella data.

Successivamente tali terreni, in considerazione dello scarso pregio agronomico, potranno essere utilizzati per il pascolo e tale possibilità non sarebbe compromessa o diminuita dalla presenza dei pannelli che, anzi, aggiungerebbero una funzione di rendita produttiva ai terreni.

L'utilizzo di tali terreni per fini agricoli è quindi escluso per via delle scarse caratteristiche dei suoli, come ampiamente argomentato nella relazione agronomica.

Non essendo sostenibile economicamente l'utilizzazione per fini agricoli, i terreni resterebbero sottoutilizzati.

La realizzazione del parco fotovoltaico, invece, si configura come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale.

Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;

- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto.

2.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata è la proposta presentata nella versione precedente del progetto sottoposto alla Valutazione di Impatto Ambientale, ovvero quella relativa all'installazione dei moduli fotovoltaici con la tecnologia del sistema PEG.

Tale soluzione, ampiamente analizzata nello Studio di Impatto Ambientale presentato in data 28/07/2021, è stata oggetto di valutazione ambientale.

A seguito della valutazione del progetto da parte dell'Autorità competente, nell'ambito della Conferenza dei Servizi istruttoria del 10/02/2022 è emersa la necessità di procedere alla modifica della soluzione tecnologica inizialmente proposta.

Al fine di recepire le indicazioni della Commissione si è provveduto a modificare il progetto originario sostituendo la tecnologia del sistema PEG con la soluzione ad inseguitori monoassiali.

2.3 Alternativa di localizzazione

Le linee guida regionali prediligono l'utilizzo di aree industriali o aree di cava dismesse per l'installazione di parchi fotovoltaici a terra. Al fine del raggiungimento degli obiettivi preposti del settore energetico da fonti rinnovabili, tuttavia, il solo utilizzo delle aree industriali non sarà sufficiente.

“La Regione Autonoma della Sardegna ha riorganizzato i consorzi industriali con la legge n. 10 del 25 luglio 2008, che ha identificato n. 8 Consorzi Industriali Provinciali (C.I.P.) ed ha avviato la liquidazione dei soppressi Consorzi ZIR. I sopracitati C.I.P. sono caratterizzati, oltre che per la dislocazione di tipo provinciale, anche per la tipologia di attività produttiva delle aziende insediate, per esempio i Consorzi di Macchiareddu, di Portovesme e Porto Torres sono caratterizzati dalla presenza di aziende energivore dei settori petrolchimico e metallurgico; il Consorzio di Oristano caratterizzato per le aziende dell'agroalimentare ed infine il Consorzio di Olbia caratterizzato per il

settore della nautica. Per quanto concerne le sopra citate aree P.I.P., queste sono state istituite attraverso la legge n. 685 del 22 ottobre 1971 e sorgono allo scopo di favorire lo sviluppo delle attività delle piccole e medie imprese artigianali industriali all'interno dei territori comunali. Si tratta di strumenti urbanistici predisposti al fine di assicurare, da un lato, l'ordinato assetto territoriale delle attività produttive all'interno di un determinato Comune e, dall'altro, la valorizzazione e la crescita della produzione locale. A queste si aggiungono gli incubatori di impresa che offrono sostegno alle imprese aiutandole a sopravvivere e crescere nella fase in cui sono maggiormente vulnerabili, quella di start-up.”²

Come evidenziato in Figura 9 le aree industriali della Sardegna sono prevalentemente aree P.I.P. di iniziativa pubblica e, di queste, **la maggior parte sono dislocate nella Provincia di Cagliari** (Figura 10). Pertanto nell'ipotesi di utilizzare solo le aree industriali della Sardegna per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, questi si dovranno dislocare quasi esclusivamente nell'area metropolitana di Cagliari **che è anche quella che maggiormente necessita di aree per l'insediamento di attività produttive**, in quanto ospita un grande numero di imprese potenzialmente insediabili. Infatti **le restanti piccole aree P.I.P. dei comuni della Sardegna, sono prevalentemente inutilizzate a causa dell'assenza di imprese industriali e artigiane**.

E' necessario, dunque, per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, coinvolgere aree non solo industriali ma anche agricole con scarso pregio agronomico e adeguate caratteristiche, quali:

- assenza di aree naturali, sub-naturali o seminaturali (artt. 22 e 25 delle Norme Tecniche d'attuazione del Piano Paesaggistico Regionale), in adiacenza alle perimetrazioni di interesse;
- aree di tipo pianeggiante purché non visibili dalle principali reti viarie;
- assenza di beni identitari e paesaggistici, così come definiti dalla cartografia allegata al Piano Paesaggistico Regionale, a distanze inferiori a 100 metri dalle perimetrazioni di interesse;
- assenza di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (art. 33 delle Norme Tecniche d'attuazione del Piano Paesaggistico Regionale) in adiacenza alle perimetrazioni di interesse.

² <https://www.sardegnaimpresa.eu/it/dove-localizzarsi/aree-industriali>

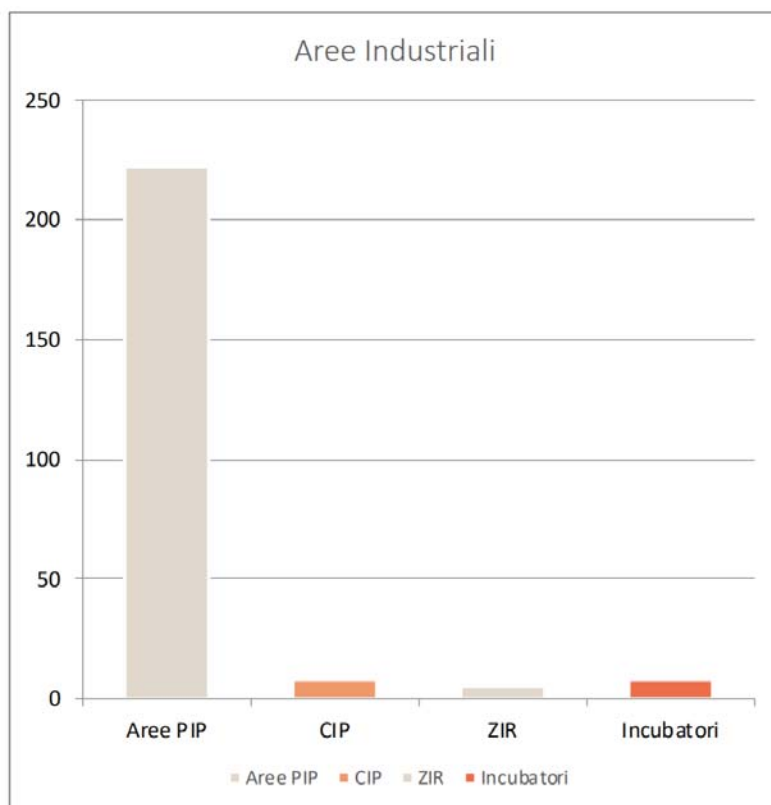


Figura 9: tipologia aree industriali del territorio regionale. Fonte: “Le aree industriali della Sardegna”. Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

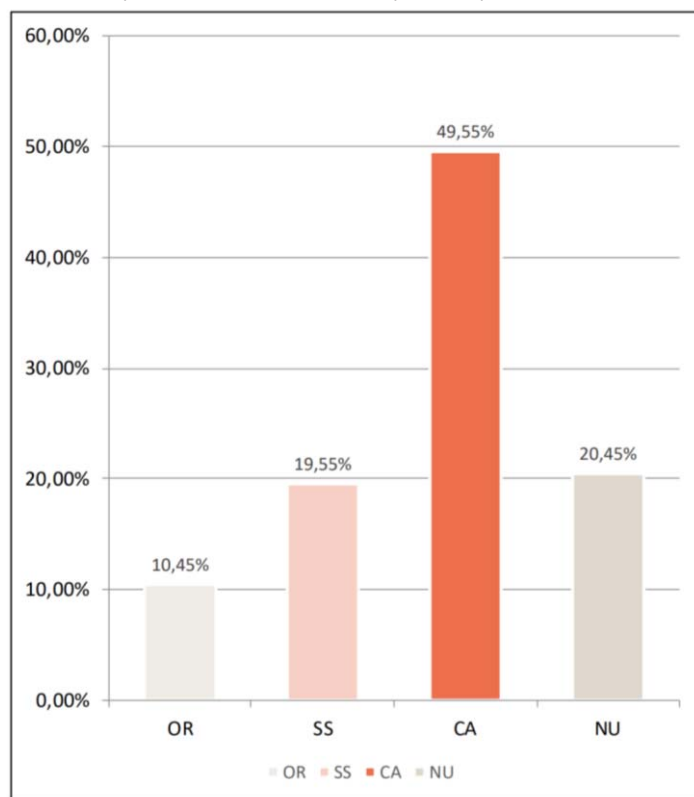


Figura 10: distribuzione per provincia delle aree P.I.P. della Sardegna. Fonte: “Le aree industriali della Sardegna”. Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

Anche la recente comunicazione sul “Rilancio degli investimenti nelle rinnovabili e ruolo del fotovoltaico”, promossa da Greenpeace Italia, Italia Solare, Legambiente e WWF Italia sottolinea come sia oramai necessario prevedere “una quota di impianti a terra, marginale rispetto alla superficie agricola oggi utilizzata (SAU) e che può essere indirizzata verso aree agricole dismesse o situate vicino a infrastrutture, in ogni caso garantendo permeabilità e biodiversità dei suoli”. Una necessità legata al raggiungimento dei 32 GWp di nuovi impianti solari previsti al 2030 dal Pniec e che, oggi, appaiono ancora sottodimensionati rispetto agli obiettivi climatici e alle potenzialità del Paese.

Secondo quanto sostenuto dalle Associazioni, “In molte aree del Paese esistono purtroppo terreni agricoli che non presentano condizioni tali da consentire una redditizia attività agricola e in questi casi il fotovoltaico può rappresentare una possibile soluzione per quei terreni di proficua integrazione”.

Nello specifico, l'intervento in progetto insiste in un'area parzialmente industriale e parzialmente agricola, servita da una rete infrastrutturale esistente ed in cui l'installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile ed efficace, in quanto ricadente in un **ambito agronomico non idoneo alla coltivazione**.

Inoltre si mette in evidenza che, a seguito degli aggiornamenti normativi emanati all'inizio del 2022 in materia di politiche energetiche nazionali riguardanti le nuove disposizioni per le procedure autorizzative degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, i tre impianti in proposta ricadono integralmente all'interno delle aree idonee, ai sensi dell'art.20, comma c-ter del D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 1993, modificato dal decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21, coordinato con la legge di conversione 20 maggio 2022, n. 51, che pone tra le aree idonee:

“le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non piu' di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonchè le cave e le miniere”.

Relativamente alle opere di rete si sono analizzate delle alternative progettuali, rispetto alla Soluzione Originaria, che interessano il tratto a partire dalle cabine di consegna ubicate in campo fino ad arrivare alla strada asfaltata all'altezza dell'impianto di compostaggio e alla scarica in Loc. Sa Terreda.

³ In attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. (21G00214).

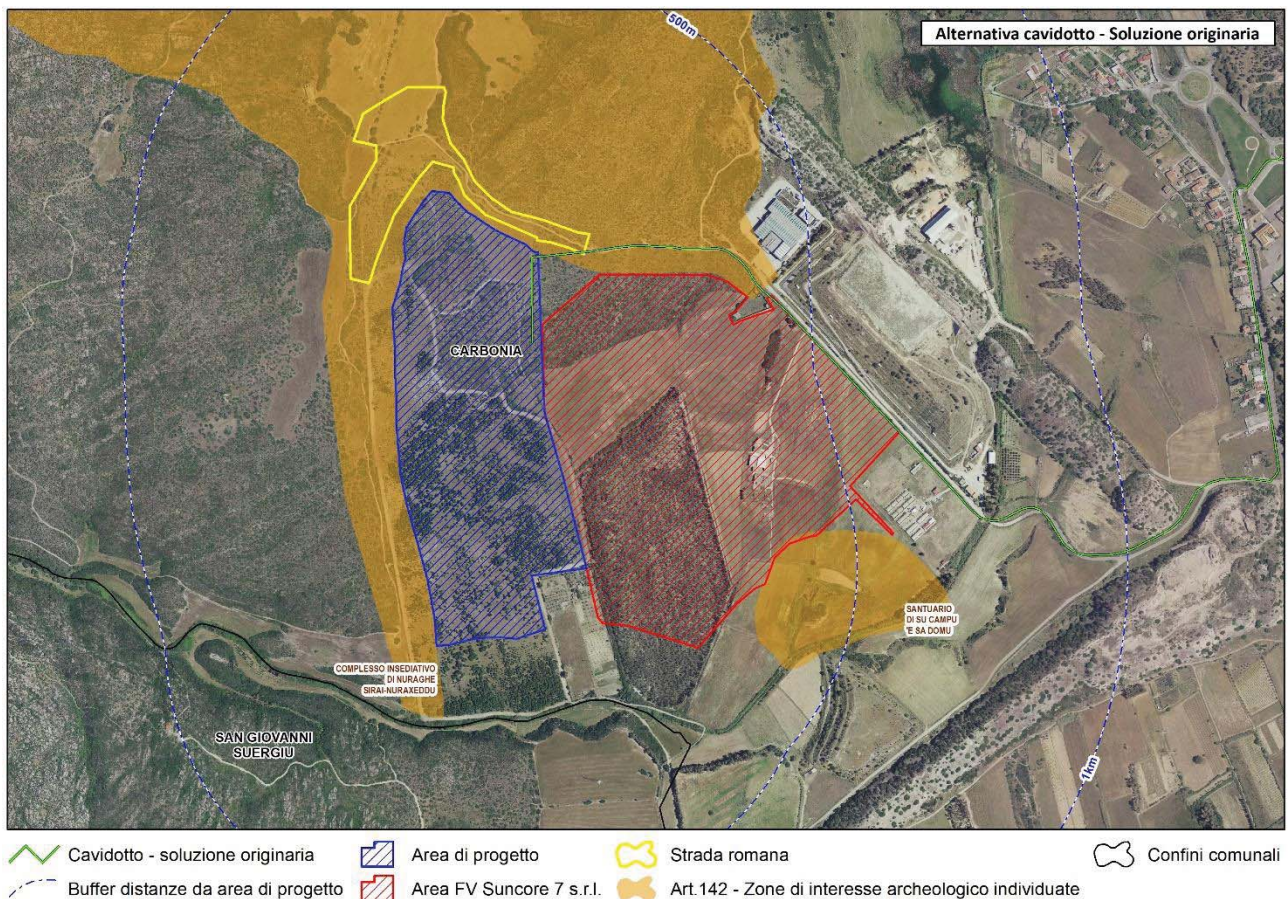


Figura 11: soluzione originaria del percorso del cavidotto di connessione.

Nell'analisi delle alternative si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- prescrizioni del gestore di rete locale e-distribuzione Spa:
 - le cabine di consegna devono essere ubicate lungo viabilità pubblica ovvero deve essere garantito un accesso carrabile su strada privata di proprietà;
 - nel caso di realizzazione di cavidotti interrati su strada non pubblica va garantita servitù di passaggio lungo la viabilità carrabile di larghezza pari a 2,5 metri;
- Richiesta della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna in sede di conferenza dei servizi:
 - Prevedere che il tracciato del cavidotto interrato passi esternamente all'area di interesse archeologico;
- Rilascio dell'Autorizzazione Unica per il limitrofo impianto fotovoltaico al produttore Suncore 7 srl. Tale impianto è stato proposto successivamente alla presentazione delle istanze relative ai procedimenti di Verifica di assoggettabilità alla VIA degli impianti in oggetto (rispettivamente il 25/05/2020 l'impianto Carbonia ZI e il 19/06/2021 gli impianti AGR_1 e AGR_2) ed è stato autorizzato con Determinazione n. 539 del 04/07/2022:

- Potenziali interferenze nella parte est dell'impianto proposto in relazione all'ubicazione delle cabine di consegna rilevate da e-distribuzione Spa.

Comune a tutte le alternative analizzate, al fine di ottemperare alle richieste di e-distribuzione Spa, è stata prevista l'ubicazione delle tre cabine di consegna sul lato nord del sito, all'interno di proprietà privata, accessibili dal nuovo ingresso agli impianti che è stato anch'esso modificato a tale scopo. Con questa soluzione la viabilità di accesso si configura come un adeguamento di quella storicamente utilizzata dai proprietari per l'accesso ai loro terreni e consiste nella realizzazione di una strada carrabile di soli 48 metri di sviluppo; il tracciato ricade interamente su proprietà privata ed è nella disponibilità del produttore. L'ubicazione dei locali di dette cabine è predisposta in modo tale da permetterne l'accesso degli operatori del gestore di rete locale, direttamente dalla strada di accesso agli impianti per poter eseguire le manovre di servizio e la manutenzione dei componenti, e dunque attigua al cancello di ingresso lungo il confine nord dell'impianto.

Le opere di mitigazione naturalistica previste nella presente variante sono state inoltre progettate al fine di schermare la vista dei manufatti delle suddette cabine di consegna dalla viabilità pubblica.

Alternativa A

La presente soluzione prevede il percorso del cavidotto interrato al di sotto della nuova viabilità di accesso e lungo la viabilità esistente.

Pro:

- limitati impatti relativamente alle opere di nuova realizzazione;
- l'area di intervento è stata indagata, su indicazione della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna, anche attraverso la realizzazione di indagini e saggi puntuali dalle quali non sono emerse tracce di cat ruts (solchi di carro) sia nei dintorni dei saggi che presso le aree percorse all'interno dell'areale del progetto, così come precisato nella relazione archeologica specialistica e riportato nel Quadro Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (VIA-I R02.3 Quadro ambientale), come precisato di seguito;
- nessuna necessità di realizzare nuova viabilità carrabile per garantire la manutenzione dei cavidotti da parte di e-distribuzione Spa;
- soluzione preferita da e-distribuzione Spa.

Contro:

- il percorso del cavidotto interferisce con la zona di interesse archeologico;
- il tracciato interferisce con la zona perimetrata della “Strada romana” per circa 20 metri lungo la nuova viabilità di accesso e per circa 80 metri lungo la viabilità esistente.

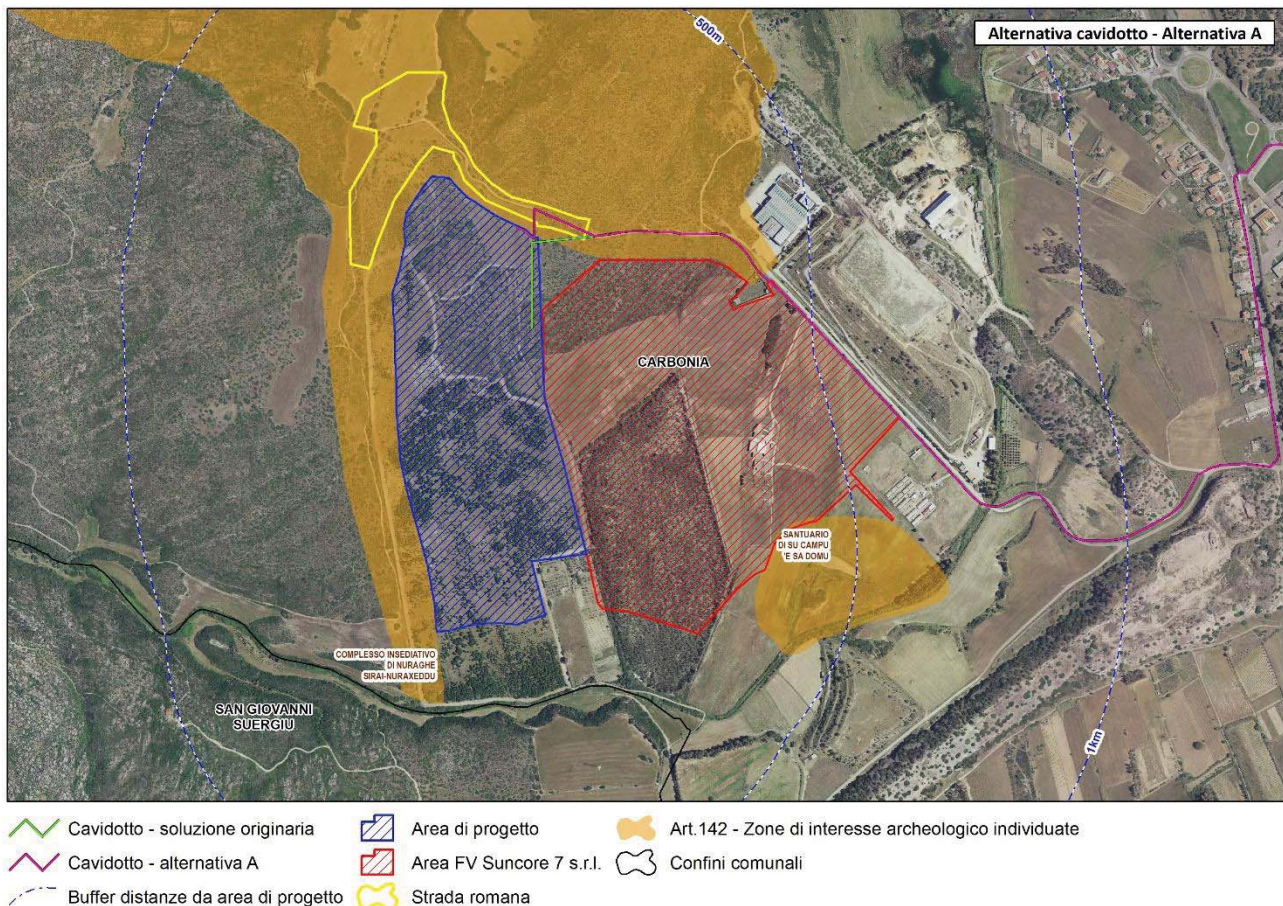


Figura 12: percorso del cavidotto di connessione – alternativa A.

Si ricorda che, al fine di determinare con maggiore precisione il rischio archeologico, si sono effettuate le indagini in tre punti dell’area di progetto mediante la realizzazione di saggi di scavo nelle giornate del 15 e 16 dicembre 2021.

Le indagini non hanno messo in luce elementi di interesse archeologico. L’assenza di materiali in superficie nei pressi dei saggi e nei depositi indagati non modificano il quadro indiziario iniziale. È probabile che l’area lievemente ondulata – sub pianeggiante di circa 9 ettari con affioramenti superficiali della cd. “Riolite di Seruci”, possa essere stata considerata idonea alla percorrenza in tutte le epoche. Le superfici tabulari levigate dal tempo e dagli agenti atmosferici, l’assenza di spessore nei suoli e la rada vegetazione a tutt’oggi rendono agevole la percorrenza di diverse greggi, ma permisero l’attraversamento carrabile – magari con alcuni accorgimenti nei pressi di alcuni dislivelli – in epoche passate. **Non è stato poi possibile**

suffragare l'ipotesi, avanzata nella relazione preliminare, in cui il banco roccioso poteva essere stato talvolta integrato da blocchi a livellare le asperità naturali ricreando un piano funzionale alla percorrenza; in prossimità dei saggi realizzati, infatti, i blocchi che si sono potuti asportare non avevano tracce di lavorazione – al netto dei probabili rimaneggiamenti del tempo - che potevano suggerire una messa in opera funzionale alla realizzazione di un piano carrabile. L'indagine non ha inoltre messo in evidenza le tracce dei tipici cart ruts (solchi di carro) sia nei dintorni dei saggi che presso le aree percorse all'interno dell'areale di progetto per raggiungere le tre zone da indagare. Vi è sicuramente stata un'attività di accumulo di diversi blocchi, forse anche frutto del distacco naturale dai fronti - o delle superfici - più esposti del banco riolitico o durante la realizzazione del rimboschimento negli scorsi decenni, in varie zone di questo areale.

Alternativa B

La presente soluzione verifica la possibilità che il percorso del cavidotto interrato rimanga esterno alla zona di interesse archeologico.

Tale soluzione non consente di evitare la zona di interesse archeologico in quanto l'impianto limitrofo della Suncore 7 srl arriva a lambire i confini della zona archeologica.

Pro:

- non si ritiene vi siano aspetti positivi rispetto alla Soluzione Originaria;

Contro:

- il tracciato ricade comunque all'interno dell'area archeologica;
- necessità di attivare procedure espropriative per servitù di cavidotto e di passaggio a favore di e-distribuzione Spa;
- va prevista la realizzazione di una nuova viabilità carrabile della larghezza di 2,5 metri secondo specifiche di e-distribuzione Spa (Figura 11), della lunghezza di circa 480 metri.

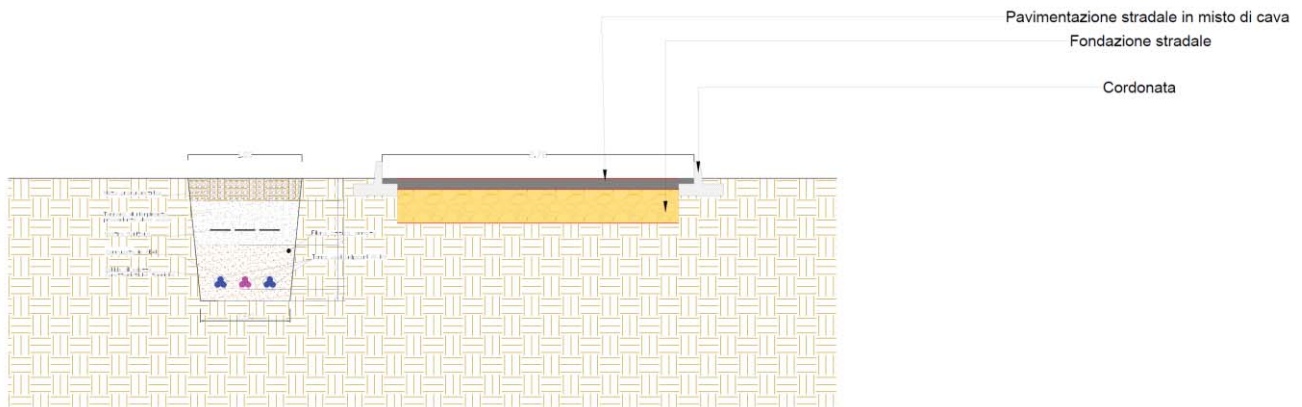


Figura 13: sezione del cavidotto lungo la viabilità esistente.

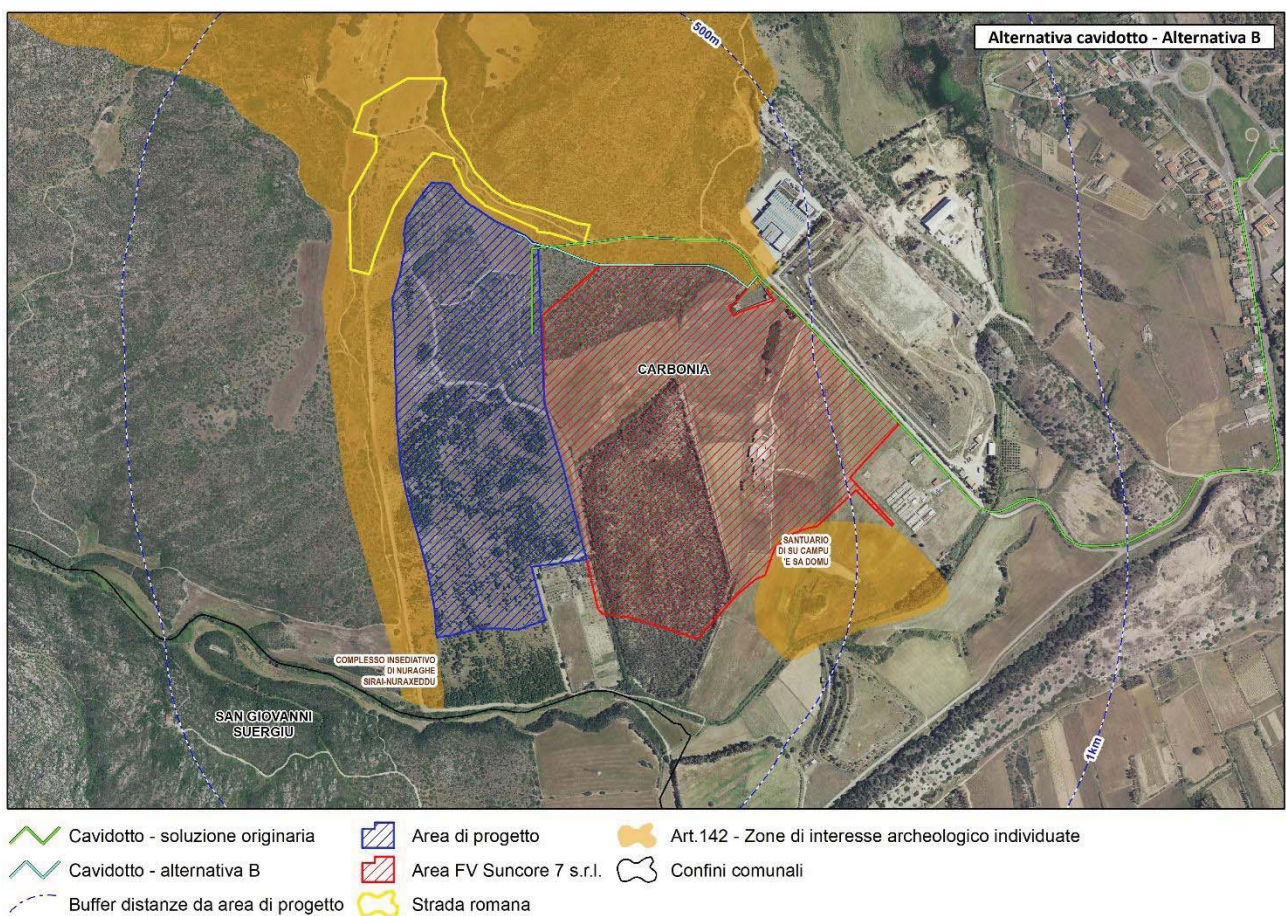


Figura 14: percorso del cavidotto di connessione – alternativa B.

Alternativa C

Si è analizzato infine un nuovo tracciato per le linee aeree che consenta di limitare al massimo le interferenze con l'area di interesse archeologico. Tale soluzione prevede la realizzazione due linee aeree con cavidotto elicordato ad una distanza tra loro di circa 4 metri lineari per una lunghezza complessiva di circa 450 metri.

Pro:

- limitata interferenza con la zona di interesse archeologico;
- tracciato compatibile con la soluzione di cavidotto aereo inizialmente proposta nella soluzione tecnica di connessione da parte di e-distribuzione Spa.

Contro:

- maggior impatto visivo;
- necessità di attivare procedure espropriative per servitù di cavidotto e di passaggio a favore di e-distribuzione Spa

A valle dell'analisi effettuata delle tre alternative progettuali si ritiene che, qualora si volesse escludere la soluzione aerea a ragione degli evidenti maggiori impatti paesaggistici che comporta, tra le rimanenti due soluzioni interrate quella che necessita di minori interventi in termini di nuova viabilità e che pertanto risulta sicuramente meno impattante sotto il profilo paesaggistico, sia l'Alternativa A.

L'area interessata dall'alternativa A, inoltre, è stata già indagata positivamente in fase preventiva sotto il profilo archeologico, per cui l'eventuale propensione per diverse soluzioni che interesserebbero l'area con vincolo archeologico rimarrebbero in ogni caso condizionate al buon esito di ulteriori indagini.

Durante i lavori di scavo per la realizzazione del cavidotto interrato è prevista comunque la costante presenza di un archeologo al fine di sorvegliare le attività e gestire eventuali rinvenimenti.

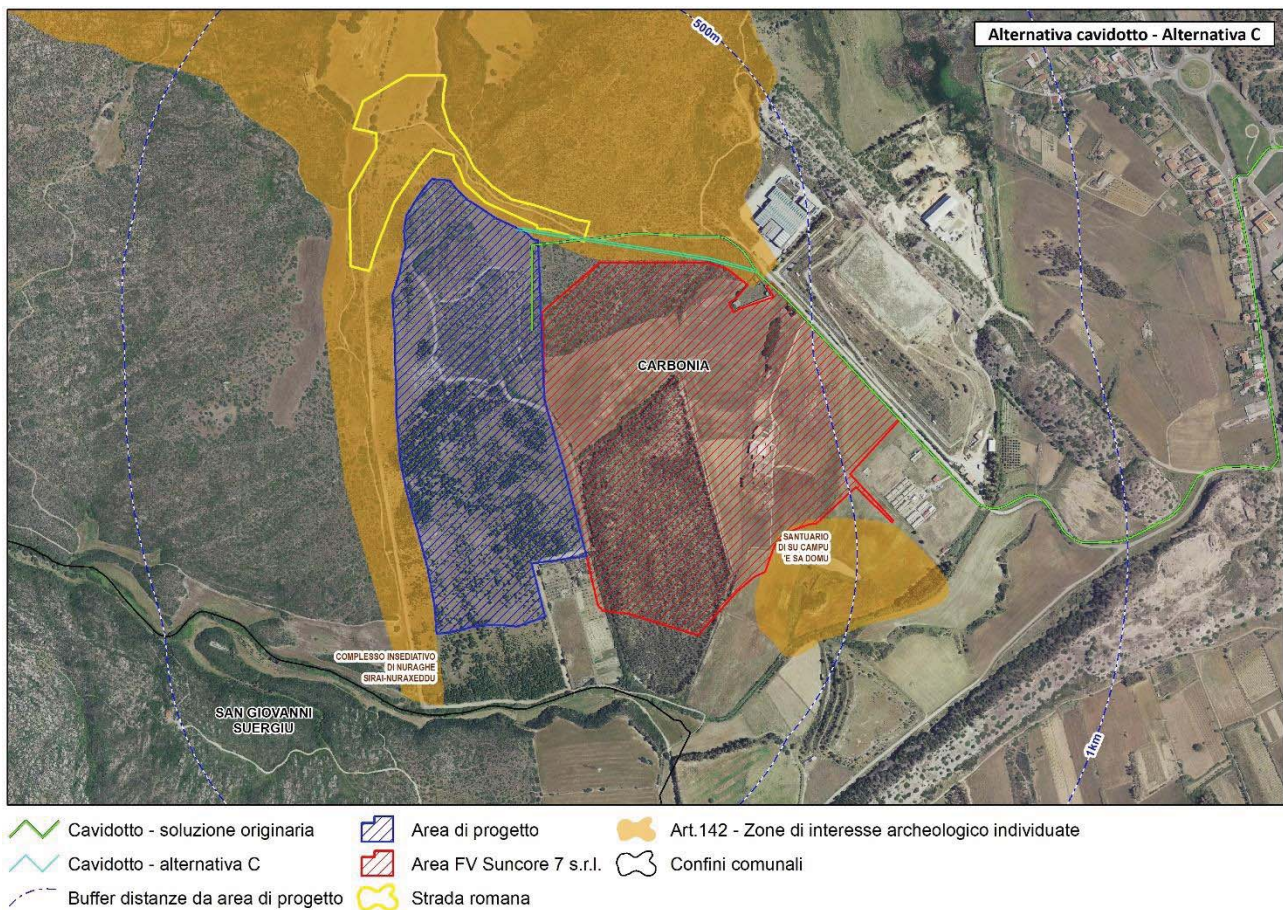


Figura 15: percorso del cavidotto di connessione – alternativa C.

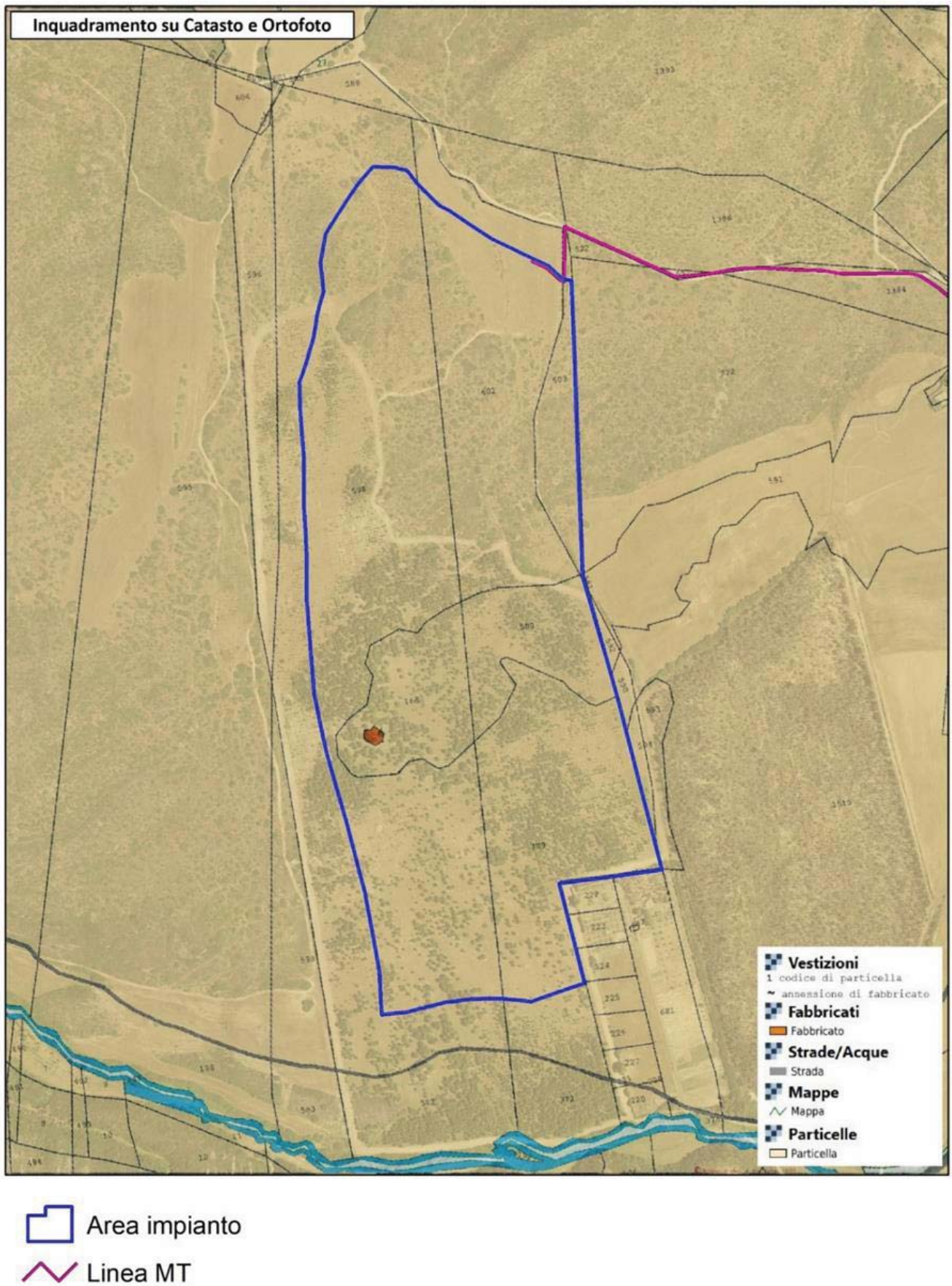


Figura 16: inquadramento catastale del tracciato del cavidotto di connessione alla Cabina Primaria.

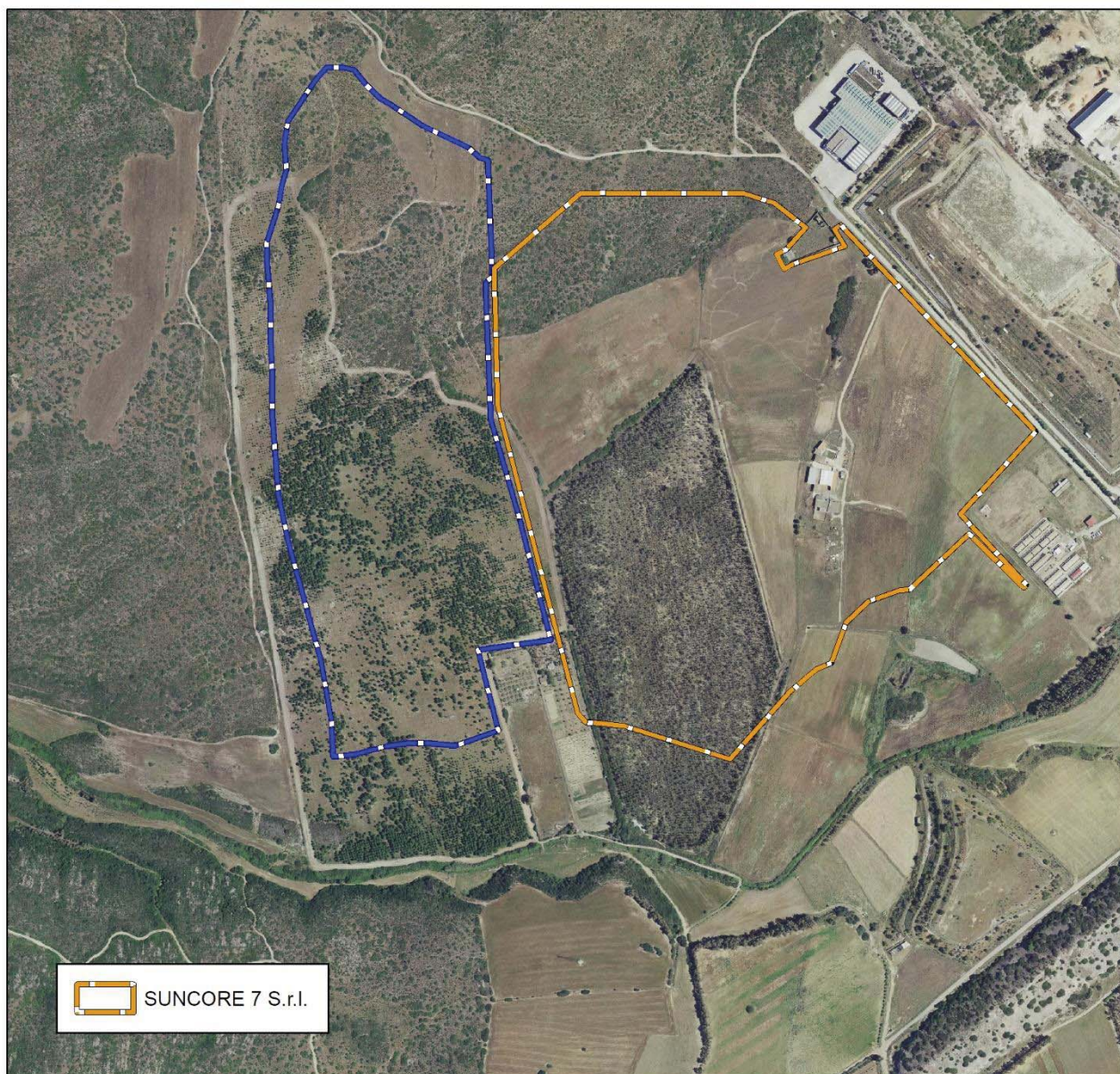


Figura 17: collocazione impianto fotovoltaico presentato dalla Suncore 7 s.r.l. (area arancione) successivamente alla presentazione degli impianti in oggetto (area blu).

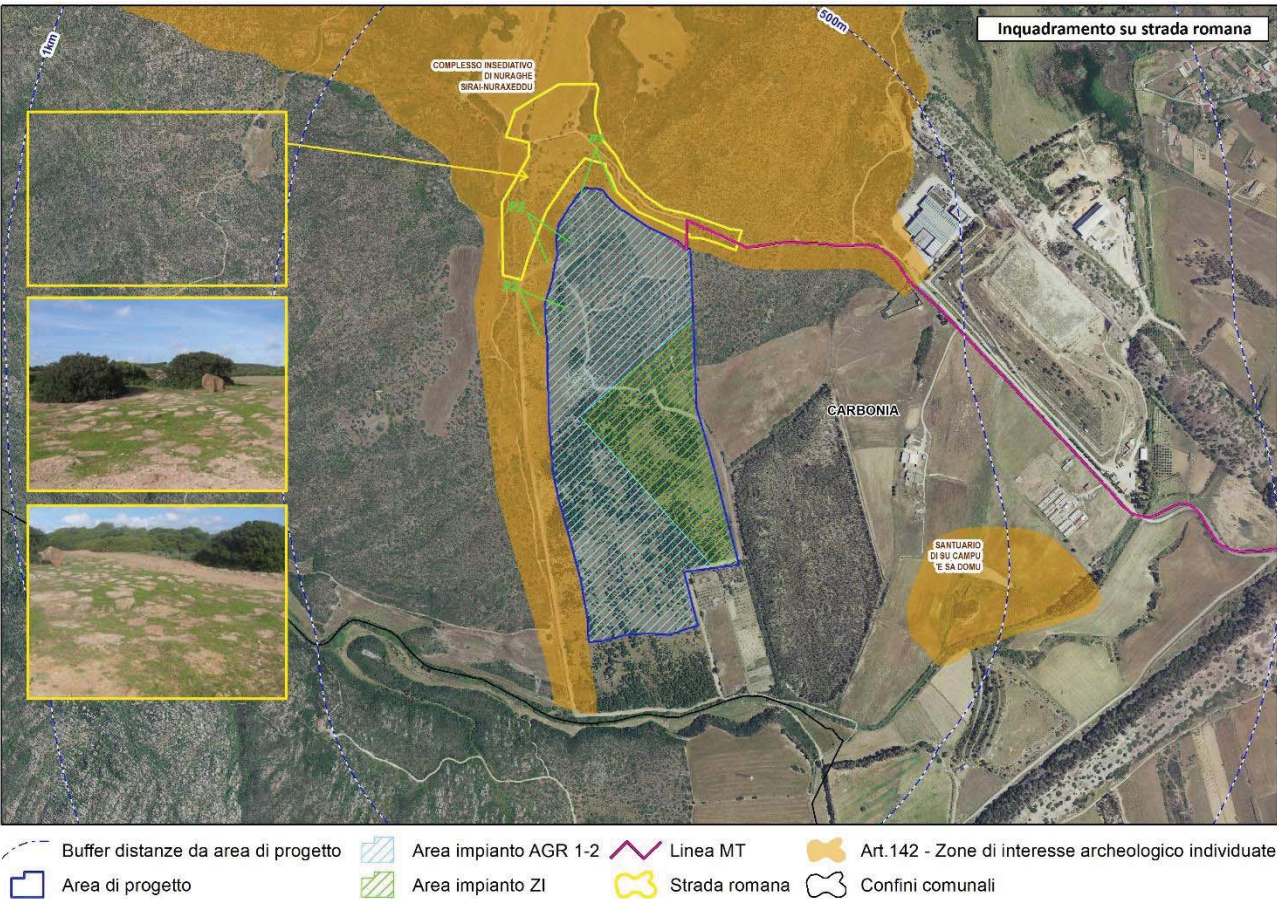


Figura 18: tratto di cavidotto ricadente in area archeologica.