

REGIONE: SARDEGNA

PROVINCIA: SASSARI

COMUNI: Sassari

ELABORATO:

074.22.01.R05

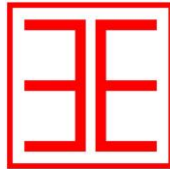
OGGETTO:

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"Sassari 2" 37,800 MWp
PROGETTO DEFINITIVO**

PROPONENTE:

ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L.
VIA G.P. DA PALESTRINA 63
00193 ROMA
P.IVA: 17048561009
[PEC: elementsgreenatenasrl@legalmail.it](mailto:elementsgreenatenasrl@legalmail.it)

**PROGETTO
DEFINITIVO**



**E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G**

3E Ingegneria S.r.l.
Via G. Volpe n.92 – cap 56121 – Pisa (PI)
3eingegneria@pec.it
www.3eingegneria.it
info@3eingegneria.it

Relazione paesaggistica



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Gen. 24	0	Emissione	3E Ingegneria Srl	Elements Green Atena S.R.L.

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

S O M M A R I O

1	PREMESSA.....	3
1.1	Struttura del documento	3
1.2	Ubicazione del progetto	4
2	ANALISI DELLO STATO ATTUALE.....	6
2.1	Indicazione ed analisi dei livelli di tutela paesaggistica	6
2.1.1	Usi civici	6
2.1.2	Aree vincolate ai sensi del D.LGS 42/04	7
2.1.3	Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)	12
2.1.4	Piano Urbanistico Provinciale	22
2.1.5	Pianificazione comunale	33
2.2	Descrizione dello stato attuale dell'Area di Studio	34
2.3	Stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio.....	36
2.4	Evoluzione del paesaggio in caso di mancata attuazione del progetto	39
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	40
3.1	Ubicazione del progetto	40
3.2	Descrizione dell'impianto.....	40
3.2.1	Generalità.....	40
3.2.2	Descrizione delle varie componenti d'impianto.....	42
3.3	Cavi e quadri.....	46
3.3.1	Cavi	46
3.3.2	Quadro AT	47
3.4	Sistemi ausiliari.....	48
3.4.1	Sorveglianza.....	48
3.4.2	Schema di collegamento	49
3.4.3	Opere civili.....	49
3.5	Cavidotti AT di connessione alla cabina di impianto	54
3.6	Collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale	54
3.6.1	Descrizione del Tracciato.....	54
3.6.2	Progetto dell'elettrodotto	56
3.6.3	Caratteristiche elettriche del collegamento in cavo.....	56
3.7	Gestione impianto	62
3.8	Produttività e performance dell'impianto	63
3.9	Uso di risorse.....	64
3.10	Produzione di rifiuti	65
3.11	Fase di cantiere	65
3.11.1	Fase di cantiere – Impianto agrivoltaico	66
3.11.2	Fase di cantiere – Cavidotto AT di connessione alla RTN.....	69
3.12	Dismissione dell'impianto	74
4	ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA.....	76
4.1	Precisazioni in merito alla fase di cantiere	76
4.2	Stima del grado di incidenza degli interventi in progetto	76
4.2.1	Incidenza Morfologica e Tipologica	77
4.2.2	Incidenza Visiva.....	78
4.2.3	Incidenza Simbolica	82
4.3	Valutazione dell'impatto paesaggistico dell'intervento in progetto	83

1 PREMESSA

La presente Relazione paesaggistica riguarda il progetto di installazione di un impianto agrivoltaico avente potenza nominale di picco di 37.80 MWp e potenza in immissione di 34.40 MW e relative opere connesse, che la società Elements Green Atena s.r.l. prevede di realizzare nel territorio del Comune di Sassari, in Provincia di Sassari, Regione Sardegna.

Nella Figura 1 sono riportate le aree di intervento su immagine satellitare. In tali figure si riposta anche l'area interessata dalla nuova SE RTN 380/150/36 kV non oggetto del presente documento.

Sebbene, come emerso dallo Studio di Impatto Ambientale, le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico siano totalmente esterne ad aree soggette a vincolo paesaggistico, sebbene talvolta confinanti, a differenza dei tracciati dei cavidotti interrati AT di connessione alla RTN che interferiscono con beni paesaggistici di cui al D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., la presente relazione paesaggistica è estesa alla totalità delle opere in progetto, e dunque concorre alla richiesta dell'Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi degli artt. 146 e 159 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

1.1 Struttura del documento

La presente Relazione Paesaggistica contiene, oltre al presente Capitolo 1 introduttivo:

- Capitolo 2 – Analisi dello Stato Attuale, elaborato con riferimento al Punto 3.1 A dell'Allegato al DPCM 12/12/2005, che contiene la descrizione dei caratteri paesaggistici dell'area di studio, l'indicazione e l'analisi dei livelli di tutela desunti dagli strumenti di pianificazione vigenti e la descrizione dello stato attuale dei luoghi mediante rappresentazione fotografica;
- Capitolo 3 – Descrizione del Progetto di Intervento, elaborato con riferimento al Punto 3.1 B e al Punto 4.1 dell'Allegato al DPCM 12/12/2005, che riporta la descrizione sintetica degli interventi in progetto interferenti con i vincoli paesaggistici;
- Capitolo 4 – Elementi per la Valutazione Paesaggistica, elaborato con riferimento al Punto 3.2 e al Punto 4.1 dell'Allegato al DPCM 12/12/2005, in cui sono valutati gli effetti della trasformazione indotta dalle opere in progetto interferenti con i vincoli paesaggistici nel paesaggio circostante.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	3	84

1.2 Ubicazione del progetto

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto si trova nel Comune di Sassari (SS).



Figura 1 – Inquadramento territoriale area di intervento su ortofoto

La figura 1 mostra l'impianto Agrivoltaico è suddiviso in dieci cabine di campo suddivise in 3 sottocampi, della potenza nominale di 12.000, 9.000 e 18.000 kVA; sono utilizzati moduli fotovoltaici con potenza di picco di 700 Wp.

In ciascuna cabina di campo avverrà la trasformazione a 36 kV dell'energia proveniente dagli inverter di stringa; ciascuna linea AT a 36 kV uscente dalla rispettiva cabina di campo sarà collegata alla cabina di impianto o ad un'altra cabina di campo in entrata esce per poi attestarsi nella cabina di impianto. Dalla cabina di impianto partirà un cavidotto AT a 36 kV da collegare in antenna con nuova sezione a 36kV della nuova stazione elettrica di 150 kV della RTN di Sassari.

L'inquadramento territoriale dell'impianto è rappresentato in dettaglio negli elaborati grafici allegati al presente progetto, quali il layout di impianto, la corografia e la planimetria catastale.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

**Impianto Agrivoltaico
"Sassari 2" da 37,8 MWp
Relazione paesaggistica**

OGGETTO / SUBJECT

**ELEMENTS GREEN ATENA
S.R.L.**

CLIENTE / CUSTOMER

Le coordinate geografiche dell'area sono le seguenti:

- Latitudine: 40.711° N
- Longitudine: 8.378° E

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	5	84



2 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

Per la caratterizzazione della componente paesaggio è stata considerata un'area di studio di forma irregolare, di circa 3 km di raggio, a partire dalle aree di impianto e di 1 km a partire dai cavidotti AT.

L'area di studio è stata definita in modo tale da comprendere le aree rurali, le principali zone urbane e risultare congrua per identificare i principali elementi paesaggistici connotativi del territorio circostante l'opera.

Lo stato attuale della componente è di seguito descritto attraverso:

- indicazione ed analisi dei livelli di tutela paesaggistica;
- l'individuazione e la descrizione del macroambito di paesaggio;
- la ricognizione dei vincoli paesaggistici e dei beni storico-culturali presenti;
- la sintesi delle caratteristiche paesaggistiche attuali dell'Area di Studio, effettuata anche tramite documentazione fotografica;
- la stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio.

2.1 Indicazione ed analisi dei livelli di tutela paesaggistica

2.1.1 Usi civici

Gli usi civici, intesi come i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali, appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso.

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale e l'ARGEA.

Sul sito internet dell'Assessorato all'Agricoltura della Regione Sardegna è presente l'elenco dei terreni gravati da uso civico, per tutto il territorio regionale, diviso per comuni e aggiornato al 24 aprile 2020 (<http://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/>). Attraverso la sua consultazione è stata accertata l'assenza di tale vincolo per i terreni in progetto in quanto non risultano usi civici censiti per il foglio mappale 4.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	6	84



2.1.2 Aree vincolate ai sensi del D.LGS 42/04

Il Decreto Legislativo No. 42 del 22 gennaio 2004, "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137" e s.m.i., costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio e che recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e rappresenta il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico.

Il codice è composto da 184 Articoli e suddiviso in cinque parti.

Nella parte Prima vengono indicate le disposizioni Generali e nella parte Seconda, "Beni Culturali", sono identificati al Titolo I nell'Art.10 i beni culturali oggetto di tutela e nell'Art. 11 i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela (gli affreschi, gli stemmi, gli studi d'artista, ecc.) al Titolo II la fruizione e valorizzazione dei beni culturali.

Nella parte Terza "Beni Paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione", sono indicati, nell'Art.136, gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico, quali:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- Le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- Le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Nell'Art. 142, sono invece annoverate, fino all'approvazione del Piano paesistico ai sensi dell'art.156, le aree tutelate per il loro interesse paesaggistico:

- a) I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) Le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	7	84



- alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) I ghiacciai e i circhi glaciali;
 - f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
 - g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
 - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
 - i) Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
 - j) I vulcani;
 - k) Le zone d'interesse archeologico.

In base all'art.143 "Piano Paesaggistico" esso, secondo le caratteristiche naturali e storiche e in relazione e integrità dei valori paesaggistici, ripartisce il territorio in ambiti omogenei, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli significativamente compromessi o degradati, attribuendo a ciascun ambito corrispondenti obiettivi di qualità paesaggistica.

Negli articoli 143 e 156 sono tutelati gli immobili ed aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici.

La Parte Quarta individua le sanzioni, amministrative e penali, mentre la Parte Quinta fornisce le disposizioni transitorie, le abrogazioni e l'entrata in vigore.

Per quanto concerne il decreto all'art.146 concernente l'autorizzazione paesaggistica sancisce inoltre quanto segue:

- Comma 1. "I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142, o in base alla legge, a termini degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d), e 157, non possono distruggerli, né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione";
- Comma 2. "I soggetti di cui al comma 1 hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione";
- Comma 3. "La documentazione a corredo del progetto è preordinata alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato. Essa è

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	8	84



individuata, su proposta del Ministro, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-regioni, e può essere aggiornata o integrata con il medesimo procedimento”;

- Comma 4. "L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico edilizio. Fuori dai casi di cui all'articolo 167, commi 4 e 5, l'autorizzazione non può essere rilasciata in sanatoria successivamente alla realizzazione, anche parziale, degli interventi. L'autorizzazione è valida per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei progettati lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione”;
- Comma 5. "Sull'istanza di autorizzazione paesaggistica si pronuncia la Regione, dopo avere acquisito il parere vincolante del soprintendente in relazione agli interventi da eseguirsi su immobili ed aree sottoposti a tutela dalla legge o in base alla legge, ai sensi del comma 1, salvo quanto disposto all'articolo 143, commi 4 e 5. Il parere del Soprintendente, all'esito dell'approvazione delle prescrizioni d'uso dei beni paesaggistici tutelati, predisposte ai sensi degli articoli 140, comma 2, 141, comma 1, 141-bis e 143, comma 3, lettere b), c) e d), nonché della positiva verifica da parte del Ministero su richiesta della Regione interessata dell'avvenuto adeguamento degli strumenti urbanistici, assume natura obbligatoria non vincolante”;
- Comma 6. "La Regione esercita la funzione autorizzatoria in materia di paesaggio avvalendosi di propri uffici dotati di adeguate competenze tecnico-scientifiche e idonee risorse strumentali. Può tuttavia delegarne l'esercizio, per i rispettivi territori, a Province, a forme associative e di cooperazione fra enti locali come definite dalle vigenti disposizioni sull'ordinamento degli enti locali, ovvero a comuni, purché gli enti destinatari della delega dispongano di strutture in grado di assicurare un adeguato livello di competenze tecnico- scientifiche nonché di garantire la differenziazione tra attività di tutela paesaggistica ed esercizio di funzioni amministrative in materia urbanistico-

Le interferenze delle opere in progetto con le aree vincolate sono state analizzate nelle carte dei vincoli regionali e nazionali allegata al presente studio ed hanno rilevato **l'assenza di interferenze con aree vincolate ai sensi dell'art. 136 e dell'art. 142 (Cfr. Figura 2.1).**

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	9	84




- Art. 142 - Parchi e riserve nazionali o regionali (dati indicativi)
- Art. 142 - Territori contermini ai laghi (dati indicativi)
- BP02_B1_A1
- BP02_B1_A2
- Art. 142 - Montagne oltre 1200 metri (dati indicativi)
- Art. 142 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (dati indicativi)
- PAESAGGISTICAMENTE IRRILEVANTE
- VINCOLO PAESAGGISTICO
- Art. 142 - Fascia di 150 m dai fiumi (dati indicativi)
- BP02_C2_A1
- BP02_C2_B1
- BP02_C2_B2


Figura 2.1 – Interferenze con Vincoli Dlgs 42/04 art. 136 e 142 (Fonte Regione Sardegna)

L'area di intervento **non è interferente con beni tutelati dall'art.143 del Dlgs 42/04** (Figura 2.12).

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	10	84




 Nuraghe

 Insedimento

 Dolmen

Figura 2.2 – Interferenze con Vincoli Dlgs 42/04 art 143 (Fonte Regione Sardegna)

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	11	84

	<p align="center">Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,8 MWp Relazione paesaggistica</p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L.</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	--	---

2.1.3 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna (P.P.R.), approvato in via definitiva con D.G.R. n.36/7 del 5 settembre 2006, ai sensi dell'articolo 11 comma 5 della L.R. n. 45/1989 come modificato dall'articolo 2 della L.R. n. 8/2004, costituisce il piano di tutela e di indirizzo coerente con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004). Il Piano ha subito una serie di aggiornamenti, attualmente lo strumento vigente è il P.P.R. approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Il P.P.R. persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Il P.P.R. costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per lo sviluppo dell'intero territorio e degli atti di programmazione e pianificazione, proponendo una modalità di interpretazione del territorio attraverso un innovativo processo di conoscenza, riprogettazione e gestione delle risorse presenti.

Nella sua prima stesura, ha disciplinato i centri matrice e il territorio costiero; quest'ultimo è stato suddiviso in ambiti omogenei di paesaggio definiti in base alle caratteristiche ambientali, storico- culturali e insediative dei territori.

Il P.P.R. individua, in conformità a quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs. 42/2004) i beni paesaggistici ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma 1 lettera i), le aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari.

Le categorie individuate dal PPR si dividono pertanto in:

- ambiti di paesaggio, le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme;
- beni paesaggistici, ossia quelle categorie di beni immobili i cui caratteri di individualità ne permettono una identificazione puntuale;
- beni paesaggistici d'insieme, ossia quelle categorie di beni immobili con caratteri di diffusività spaziale, composti da una pluralità di elementi identitari coordinati in un

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	12	84



sistema territoriale relazionale;

- componenti di paesaggio, ossia quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio;
- beni identitari, ossia quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.

Dal punto di vista delle tutele, il P.P.R. prevede una disciplina specifica per gli ambiti di paesaggio individuati secondo quanto sopra indicato. Per quanto riguarda la disciplina delle altre categorie, il P.P.R. prescrive la tutela di:

- beni individuati ai sensi del D.lgs. 42/04 (artt. 136, 142, 143);
- aree sottoposte a vincolo idrogeologico;
- territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle altre aree naturali protette;
- riserve e monumenti naturali e altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR 31/89.

Prescrive inoltre, la tutela e la conservazione dei beni identitari individuati direttamente dal PPR o dai Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici.

Il processo di individuazione dei beni da parte del P.P.R. è stato strutturato attraverso un'analisi territoriale articolata in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo.

Il PPR, pur essendo riferito all'insieme del territorio regionale, disciplina con particolare attenzione e compiutezza i beni e i paesaggi interessanti la fascia costiera, considerata come "cornice essenziale del paesaggio sardo la cui unitarietà è originata dall'interrelazione tra mare e terra"; ad essa si attribuisce pertanto l'importanza di una risorsa strategica "per lo sviluppo sostenibile del territorio regionale che necessita di pianificazione e gestione integrata". In particolare il PPR ha efficacia sulle parti di territorio interessate dai "beni paesaggistici" indicati nell'art. 134, co. 1 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. 42/2004), ovverosia, gli immobili e le aree vincolati tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico (lettera a) o tutelate per legge (lettera b) in base all'art. 142 del Codice, nonché gli ulteriori beni inerenti immobili ed aree tipizzati, individuati e sottoposti a tutela dal PPR stesso (lettera c), in base alle disposizioni di cui all'articolo 143 del Codice.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	13	84

L'area di intervento ricade all'interno dell'ambito paesaggistico n.14 Golfo dell'Asinara.




 Ambiti di paesaggio

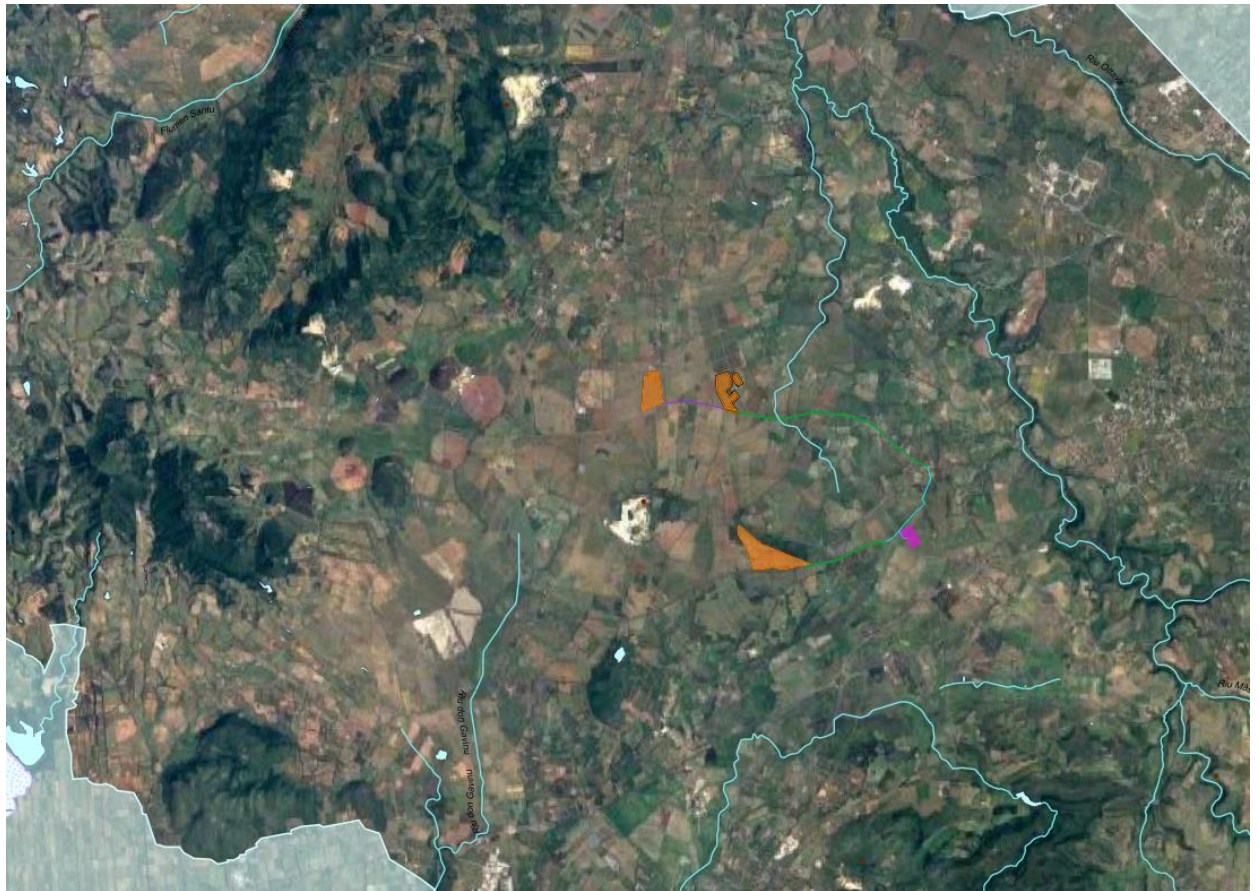
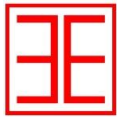
Figura 2.3 – Ambiti di paesaggio – P.P.R

Per quanto riguarda la comprensione del paesaggio secondo il dettaglio dei tre assetti di riferimento del PPR, si procede di seguito con l'analisi dell'assetto ambientale, di quello storico e culturale e insediativo, al fine di individuare gli indirizzi normativi presenti nel contesto di intervento che lo tutelano e ne evidenziano gli elementi di valore e disvalore.

Le analisi condotte sui beni paesaggistici (Fig. 2.4) evidenziano nella porzione Sud dell'impianto la presenza del Riu Sedda Ispidda.

L'analisi della cartografia non rileva interferenze con beni paesaggistici identitarii (Fig.2.5). L'analisi della cartografia non rileva interferenze con aree di interesse naturalistico e di recupero ambientale (Fig.2.6). Si rileva ad una distanza di circa 2.000 metri un'Area del sistema dei parchi.

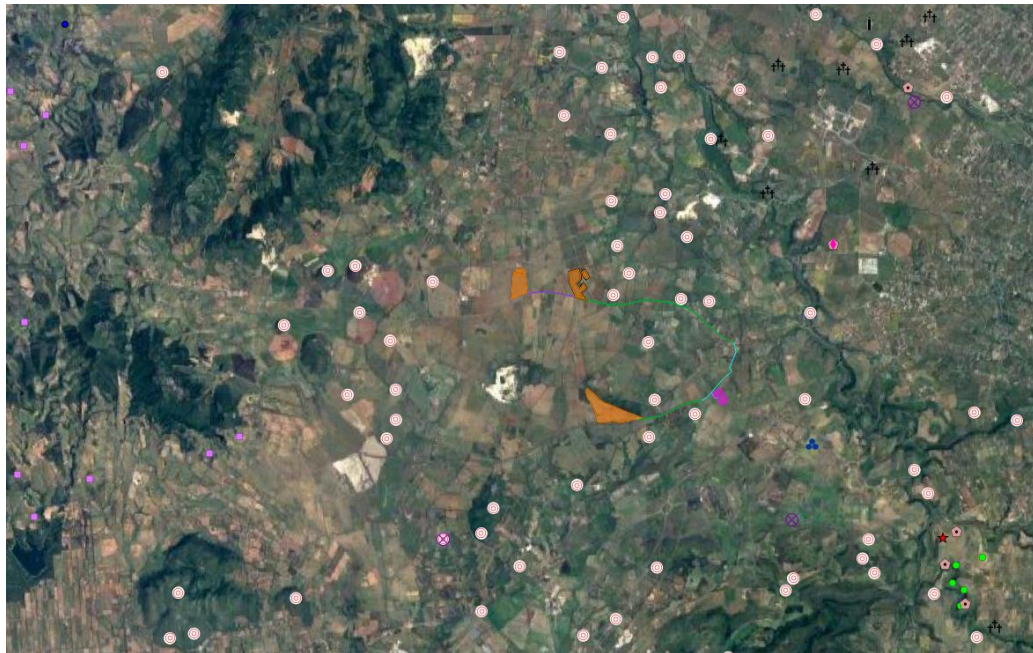
074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	14	84



- PPR06 - Parchi e aree protette nazionali L.q.n. 394/91
- PPR06 - Monumenti naturali istituiti dalla L.R. 31/89
- PPR06 - Grotte e caverne
- PPR06 - Alberi monumentali
- PPR06 - Vulcani
- PPR06 - Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
- PPR06 - Aree di notevole interesse faunistico
- PPR06 - Fascia costiera poligonale su DBG_T_10K_22_V02
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Sistemi a baie e promontori, scogli e piccole isole, falesie e versanti costieri
- PPR06 - Fiumi torrenti e altri corsi d'acqua (Elementi lineari)
- PPR06 - Fiumi torrenti e altri corsi d'acqua (Elementi areali)
- PPR06 - Laghi naturali, invasi artificiali, stagni e lagune

Figura 2.4 –Analisi P.P.R (Beni paesaggistici art. 142 e 143)

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	15	84



- PPR06 - Beni paesaggistici storico culturali puntuali ex artt. 136 e 142 D.Lgs. 42/04 e succ. mod.**
- ★ Archeologico
 - ★ Architettonico
- PPR06 - Beni paesaggistici storico culturali puntuali ex artt. 143 D.Lgs. 42/04 e succ. mod.**
- Insedimento storico sparso
 - ⊕ Abbazia
 - ⊕ Abitato
 - ⊕ All??e couverte
 - ⊕ Anfiteatro
 - ⊕ Betilo
 - ⊕ Capanne
 - ⊕ Cappella, ex cappella
 - ⊕ Castello
 - ⊕ Castello fortificazioni
 - ⊕ Cava
 - ⊕ Chiesa
 - ⊕ Cimitero
 - ⊕ Circolo megalitico
 - ⊕ Cisterna
 - ⊕ Complesso
 - ⊕ Convento
 - ⊕ Cripta
 - ⊕ Cumbessias
 - ⊕ Deposito
 - ⊕ Dolmen
 - ⊕ Domus de janas
 - ⊕ Fonte-pozzo
 - ⊕ Fullonica
 - ⊕ Grotta
 - ⊕ Grotta riparo
 - ⊕ Insedimento
 - ⊕ Ipogeo funerario
 - ⊕ Menhir
- PPR06 - Beni identitari storico culturali puntuali ex artt. 5 e 9 N.T.A.**
- ⊕ Acquedotto
 - ⊕ Albergo
 - ⊕ Casa
 - ⊕ Casa cantoniera
 - ⊕ Caserma forestale
 - ⊕ Collegio
 - ⊕ Dogana
 - ⊕ Edificio
 - ⊕ Fabbriato
 - ⊕ Faro
 - ⊕ Fontana
 - ⊕ Forno
 - ⊕ Gualchiera
 - ⊕ Monte granatico
 - ⊕ Monumento
 - ⊕ Mulino
 - ⊕ Municipio
 - ⊕ Palazzo
 - ⊕ Ponte
 - ⊕ Portale
 - ⊕ Porto storico
 - ⊕ Pozzo
 - ⊕ Relitto
 - ⊕ Scalinata
 - ⊕ Scuola
 - ⊕ Serbatoio
 - ⊕ Statua
 - ⊕ Stazione
 - ⊕ Strada
 - ⊕ Struttura
 - ⊕ Tonnara
 - ⊕ Villa
- ⊕ Necropoli
 - ⊕ Nuraghe
 - ⊕ Oratorio
 - ⊕ Presenza prenuragica
 - ⊕ Rinvenimenti
 - ⊕ Ruderi
 - ⊕ Santuario
 - ⊕ Seminario
 - ⊕ Sepoltura
 - ⊕ Tempio
 - ⊕ Terme
 - ⊕ Tomba
 - ⊕ Tomba dei giganti
 - ⊕ Tophet
 - ⊕ Torre, torre costiera
 - ⊕ Villaggio

Figura 2.5 –Analisi P.P.R (Beni paesaggistici identitari)

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	16	84



- PPR06 - Scavi
- PPR06 - Discariche
- PPR06 - Aree minerarie dismesse
- PPR06 - Siti inquinati
- Sito amianto
- Sito inquinato
- ⋮ Area di rispetto del sito inquinato
- PPR06 - Sistema regionale parchi, riserve, e monumenti naturali
- PPR06 - Zone di protezione speciale
- PPR06 - Siti di interesse comunitario
- PPR06 - Oasi permanenti di protezione faunistica
- PPR06 - Aree di notevole interesse botanico-fitogeografico
- PPR06 - Aree gestione speciale ente foreste

Figura 2.6 –Analisi P.P.R (Aree di interesse naturalistico e di recupero ambientale)

L'analisi delle componenti dell'assetto ambientale evidenzia come l'area interessata dall'insediamento dei pannelli FV sia interessata dalla sola componente "Colture erbacee specializzate" in quanto su quella "Boschi" (Fig.2.7) non è prevista l'installazione di pannelli

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	17	84



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

**Impianto Agrivoltaico
"Sassari 2" da 37,8 MWp
Relazione paesaggistica**

OGGETTO / SUBJECT

**ELEMENTS GREEN ATENA
S.R.L.**

CLIENTE / CUSTOMER

FV. Tali aree rientrano rispettivamente tra le Aree seminaturali e tra le Aree naturali e sub-naturali.

Per le aree seminaturali l'art. 26 delle N.T. indica le prescrizioni e l'art. 27 ne esplica gli indirizzi pianificatori. Ai fini dell'accertamento si evidenzia che la realizzazione dell'impianto all'interno delle aree seminaturali – praterie non presenta particolari prescrizioni mentre per la porzione ricadente nelle aree boscate, normate dagli art. 23 e 24 delle N.T., non essendo questa direttamente interessata dalla posa dei moduli se né evidenza la compatibilità in quanto non saranno apportate alterazioni permanenti alla copertura forestale.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	18	84



- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Boschi
- Praterie
- Sugherete; castagneti da frutto
- Colture specializzate ed arboree
- Impianti boschivi artificiali
- Colture erbacee specializzate; Aree agroforestali; Aree incolte

Figura 2.7 –Analisi P.P.R (Componenti assetto ambientale)

L'analisi dell'interferenza con la rete delle infrastrutture non evidenzia disturbi (Fig.2.8).

L'analisi delle componenti dell'assetto insediativo evidenzia l'assenza di interferenze. Il centro abitato del comune di Sassari è posto a circa 12 km dai limiti dell'impianto (Fig. 2.9).

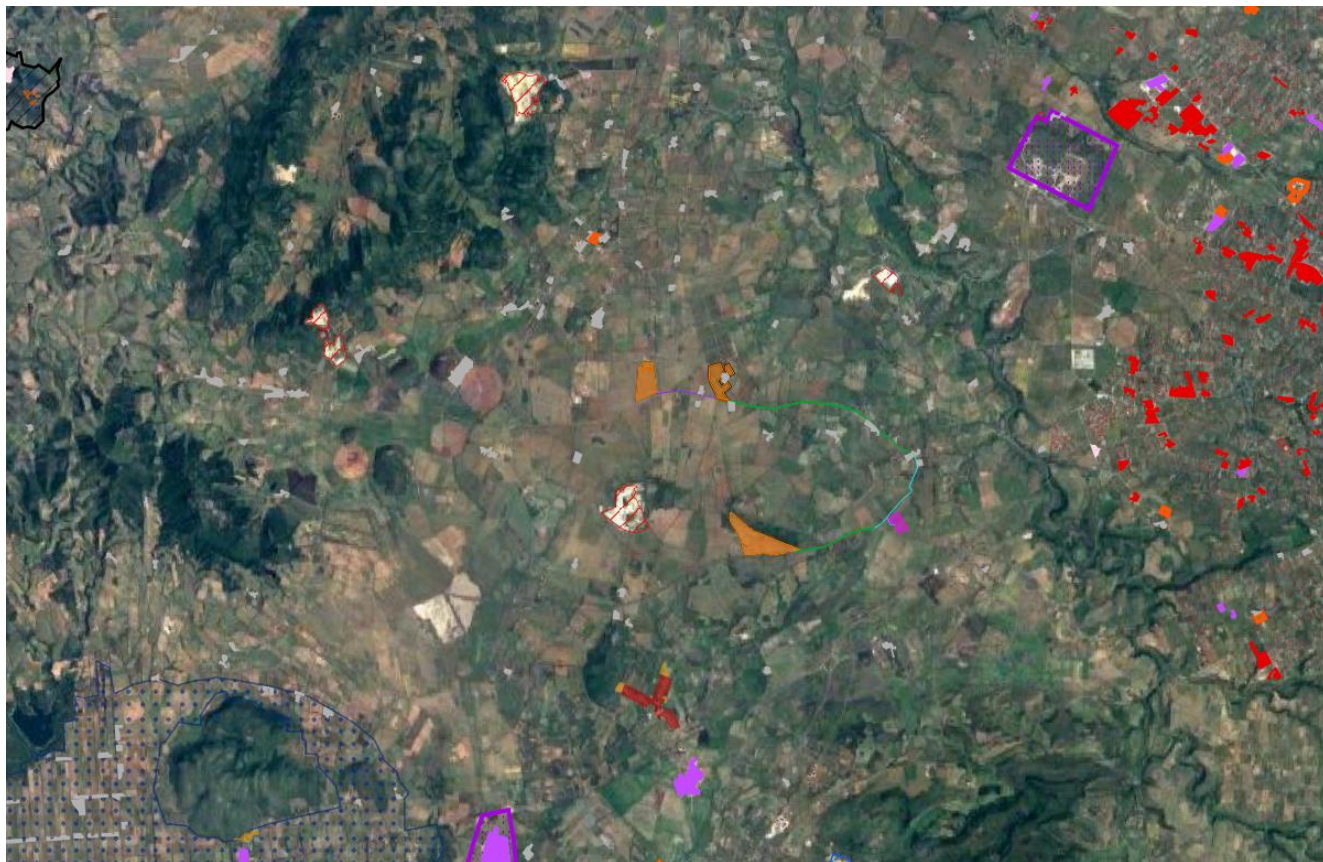
074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	19	84



- Saline
- Aree interessate da impianti eolici
- Parchi eolici
- Impianti eolici in costruzione
- Impianti eolici realizzati
- Centrale elettrica
- Ciclo dei rifiuti
- Discarica
- Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti
- Rete stradale**
- Strada a valenza paesaggistica - di fruizione turistica
- Strada di fruizione turistica
- Strada di impianto
- Strada di impianto - a valenza paesaggistica
- Strada di impianto - a valenza paesaggistica - di fruizione turistica
- Strada in costruzione
- Strada locale
- Impianti ferroviari lineari**
- Ferrovia di impianto
- Ferrovia di impianto - a valenza paesaggistica
- Nodi dei trasporti**
- Aeroporto militare
- Aeroporto principale
- Aeroporto secondario
- Porto commerciale
- Porto commerciale/turistico
- Porto industriale
- Porto turistico
- Stazione ferroviaria
- Terminal industriale

Figura 2.8 – Analisi P.P.R (Reti infrastrutture)

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	20	84



- PPR06 - Turistico produttivo infrastrutture**
- Aree infrastrutture
 - Aree speciali e aree militari
 - Edificato urbano diffuso
 - Grande distribuzione commerciale
 - Insediamenti produttivi
 - Insediamenti turistici
 - Nuclei, case sparse e insediamenti spec.
- PPR06 - Centri abitati**
- Centri di antica e prima formazione
 - Espansioni fino agli anni 50
 - Espansioni recenti
- PPR06 - Aree estrattive**
- ▨ Aree estrattive di seconda categoria (cave)
 - ▨ Aree estrattive di prima categoria (miniere)
- PPR06 - Edificato CTR**
- Edificato CTR
 - Edificato CTR
- PPR06 - Grandi Aree Industriali (rev)**
-
- PPR06 - Aree della organizzazione mineraria**
- ▨
- PPR06 - Aree delle saline storiche**
-
- PPR06 - Aree della bonifica**
-

Figura 2.9–Analisi P.P.R (Componenti assetto produttivo ed insediativo)

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	21	84



2.1.4 Piano Urbanistico Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Sassari – assimilato al Piano Urbanistico Provinciale (PUP) – è stato approvato con Delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04/05/2006 e successivamente adeguato al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) ed al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

Il Piano ha definito le seguenti direttrici della politica territoriale:

- urbanità diffusa sull'intero territorio (città reticolare);
- tutela delle risorse naturali, culturali e paesaggistiche e sviluppo sostenibile dei sistemi produttivi, turistici ed insediativi, basato su equità territoriale, perequazione ambientale, economia di prossimità.

Il PUP-PTC si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

- le ecologie (elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori storico-ambientali riconosciuti rilevanti;
- i sistemi di organizzazione dello spazio, che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro conoscitivo ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
- i campi del progetto ambientale, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi, potenzialità ed ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

Il Piano propone la costruzione di un progetto ambientale di territorio (progetto ambientale) attraverso il dispositivo giuridico degli accordi di campo, una metodologia improntata sulla gestione dei processi di sviluppo territoriale tramite un'attività cooperativa e condivisa tra Province, Comuni e gli altri attori locali.

In definitiva, il PUP-PTC:

- in relazione ai suoi obiettivi, come piano di area vasta non è più rivolto a fissare obiettivi generali e procedure vincolanti per i decisori di livello locale, ma offre strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che, partendo da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio a scala il più possibile diffusa, individua scenari condivisi, capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori;
- in relazione alle politiche di pianificazione territoriale, richiama l'esigenza di un

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	22	84



riassetto istituzionale maggiormente orientato alla valorizzazione della dimensione locale e del territorio come risorsa attraverso processi di concertazione tra i soggetti coinvolti nella gestione delle risorse funzionali allo sviluppo.

Il Piano, ai sensi dell'art. 106 delle Norme di Attuazione del PPR, è stato adeguato alla normativa paesaggistica introdotta dal PPR, tuttavia le cartografie relative ai diversi assetti del paesaggio (ambientale, storico ed insediativo) non sono state aggiornate allo stato attuale al contrario del PPR, pertanto la verifica dei vincoli paesaggistici ha fatto riferimento al Piano sovraordinato regionale esaminato nel paragrafo precedente.

Nell'analisi del processo paesaggistico-ambientale il PUP-PTC individua:

- le ecologie elementari, che – individuate secondo criteri geologici, idrogeologici, geomorfologici, idrologici, idrobiologici, pedologici, botanici e di uso del suolo (aree agricole, urbanizzate, industriali) – descrivono dei processi ambientali rilevanti in cui vengono definiti gli oggetti ed i processi che li regolano;
- le ecologie complesse, che descrivono il funzionamento e l'interazione del sistema delle ecologie elementari, in cui viene riconosciuta una valenza associativa ed a cui corrispondono progetti di integrazione e gestione di risorse e processi che ne qualificano i caratteri unitari specifici.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	23	84

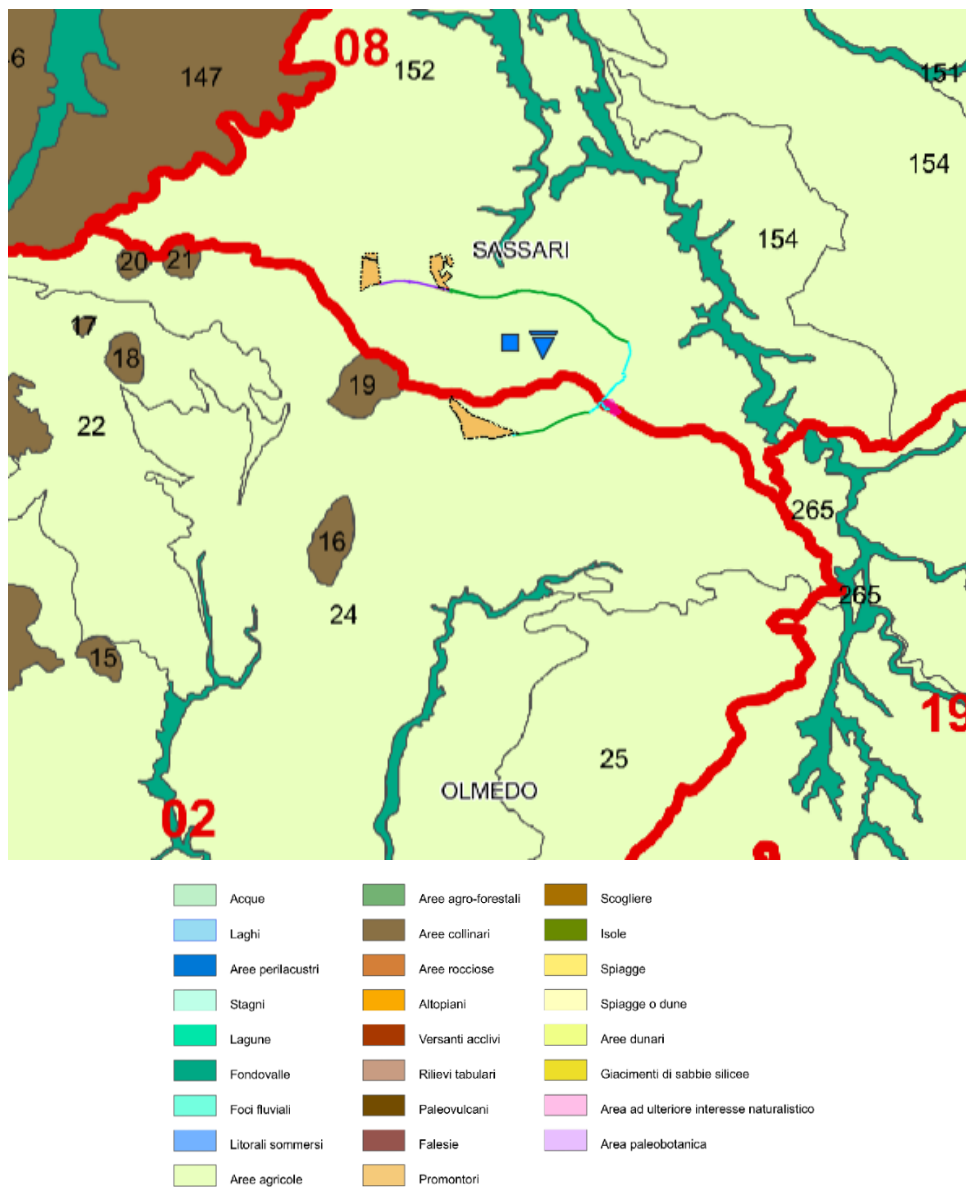


Figura 2.10 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. B-E01 – Processi paesaggistico-ambientali del territorio

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	24	84



Il sito di impianto insiste in prevalenza sull'ecologia complessa n. 2 – Laguna di Calich. L'ecologia complessa della Laguna di Calich (rientrante negli ambiti di paesaggio n. 12 – Monteleone, n. 13 – Alghero e n. 14 – Golfo dell'Asinara del PPR) comprende la ZSC "Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Punta Tangone" e la ZPS "Capo Caccia e Porto Conte".

L'intervento in progetto ricade nell'ecologia elementare 25 – Area ad uso agricolo estensivo sulle vulcaniti.

L'intervento proposto ricade nelle ecologie elementari "Aree ad uso agricolo", caratterizzate da paesaggi a morfologia da ondulata a collinare, con rocciosità affiorante sulle superfici maggiormente erose. La copertura vegetale è rappresentata dalle colture erbacee (seminativi), arboree e pascoli permanenti. Questi suoli, a causa delle caratteristiche pedologiche, risultano marginali all'utilizzazione agricola intensiva.

Le opere in progetto insistono principalmente su superfici coperte da vegetazione arborea e/o arbustiva o rada e non interferisce in misura significativa con i processi ambientali di formazione dei sub-ambiti di paesaggio individuati dal Piano; inoltre, i siti temporaneamente occupati in fase di cantiere saranno ripristinati all'ultimazione dei lavori ed i terreni interessati in fase di esercizio saranno restituiti all'uso originario alla dismissione dell'impianto.

Campi del progetto ambientale

Il PUP-PTC individua dei campi tematici del progetto ambientale, definendo delle linee di indirizzo per la futura attività di pianificazione. I campi individuati sono:

- Campi geoambientali;
- Campi lacustri;
- Campi dei sistemi costieri;
- Campi delle aree protette;
- Campi dell'insediamento storico;
- Campi dello sviluppo rurale;
- Campi dell'insediamento urbano.

I ***campi geoambientali*** includono gli ambiti territoriali interessati da attività estrattiva o potenzialmente suscettibili di tale attività. I campi sono individuati in base alla presenza delle

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	25	84

seguenti risorse: sabbie silicee e zeoliti, argille smettiche, caolino, argille da laterizio ed aree interessate da scaturigini di acque termominerali.

Gli ambiti territoriali, nei quali si osserva una forte concentrazione dell'attività di cava, sono stati individuati in linea con le prescrizioni del Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE), introdotto nella normativa regionale dalla L. R. 30/1989.

L'intervento in progetto ricade in parte nel Campo delle argille smettiche, tuttavia non interferisce con attività di cava (Cfr. Fig.2.11).

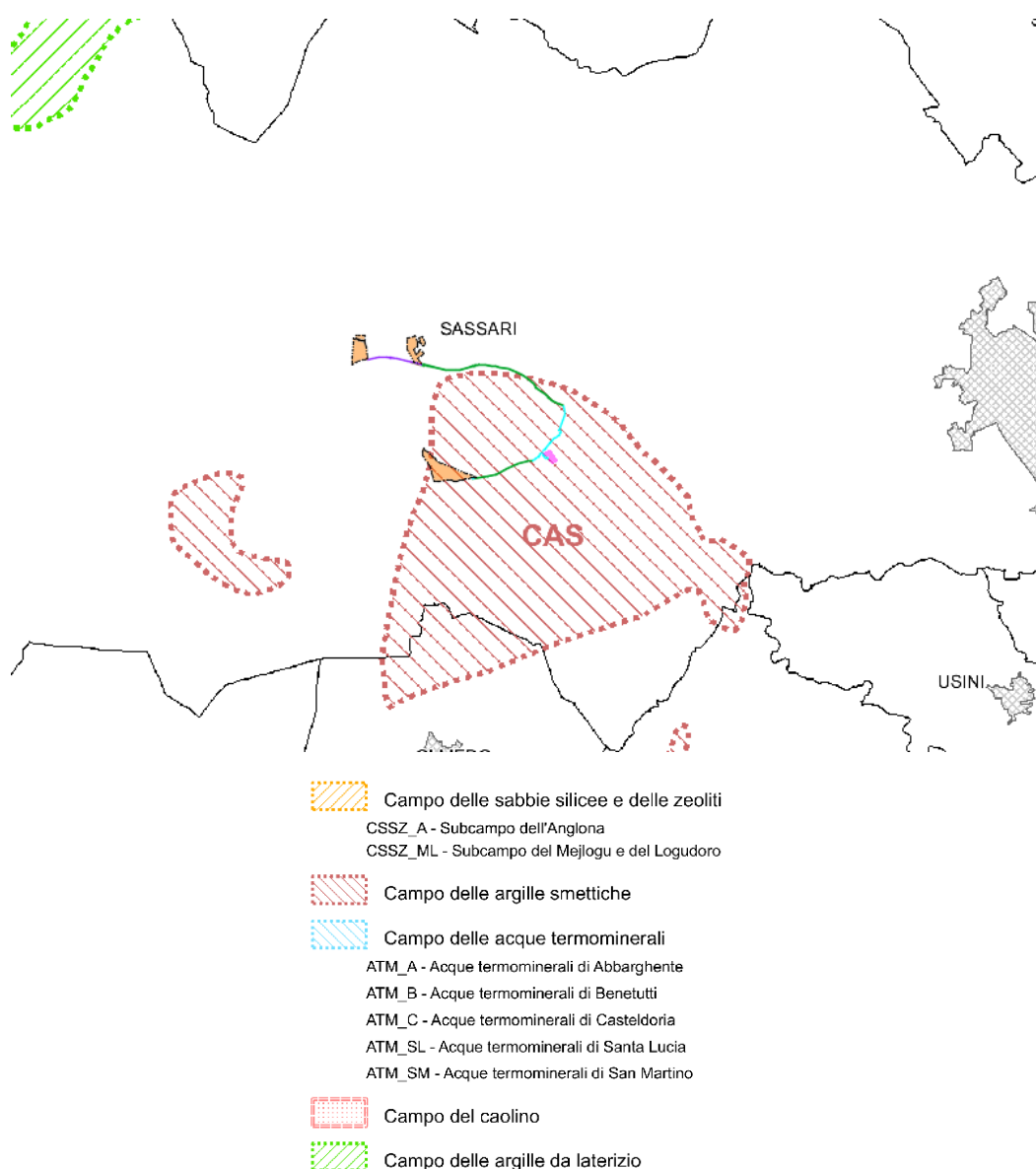


Figura 2.11 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. D-C01 – Campi geo-ambientali

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	26	84

L'individuazione dei Campi costieri costituisce una base conoscitiva per la successiva definizione di strumenti di dettaglio per la pianificazione e gestione delle risorse costiere.

Le opere in progetto non insistono su sistemi costieri: il campo più vicino – il sistema del Calich, del Rio Barca e della Rada di Alghero – dista circa 6 km.

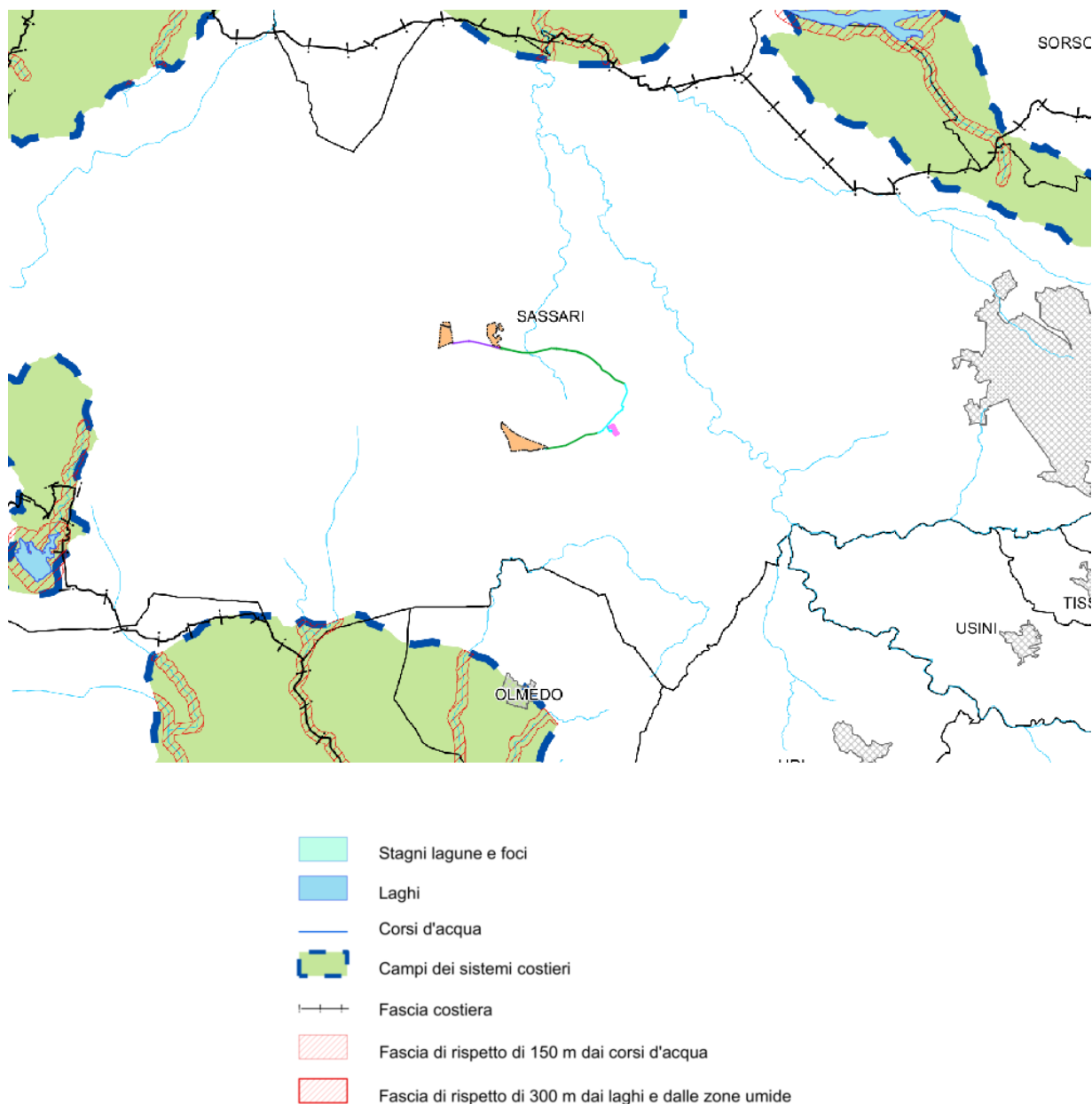
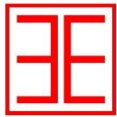


Figura 2.12 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. D-C03 – Campi dei sistemi costieri



L'impianto proposto non ricade all'interno di parchi né di aree Rete Natura 2000 o di altre aree naturalistiche istituite (come analizzato anche nel capitolo precedente dedicato al PPR) che costituiscono la Rete Ecologica Regionale (RER), tuttavia sono stati valutati gli effetti dell'intervento in progetto sulle specie e sugli habitat presenti nei siti naturalistici protetti ricadenti nell'area vasta di analisi (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato Screening di Incidenza Ambientale).

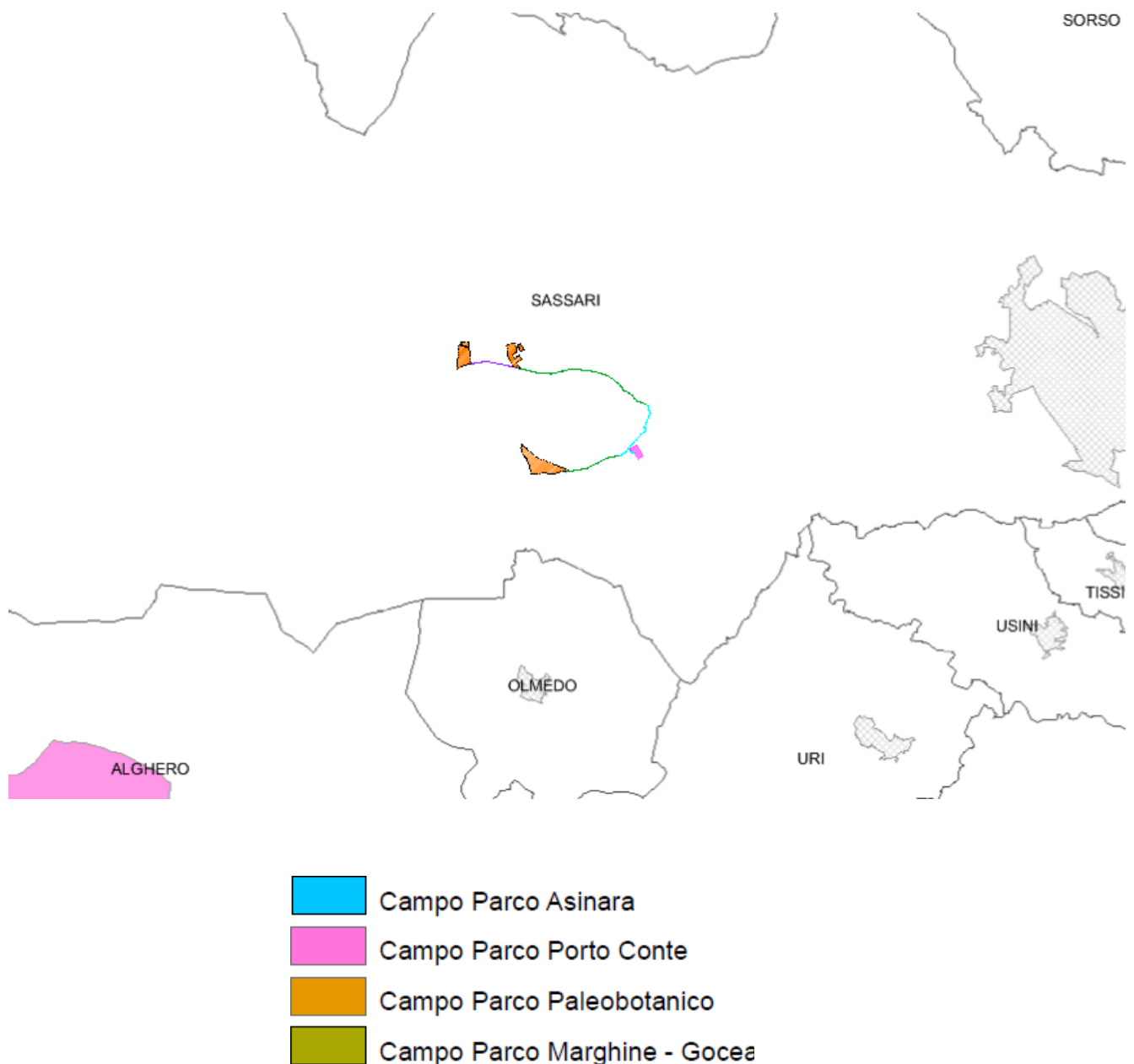
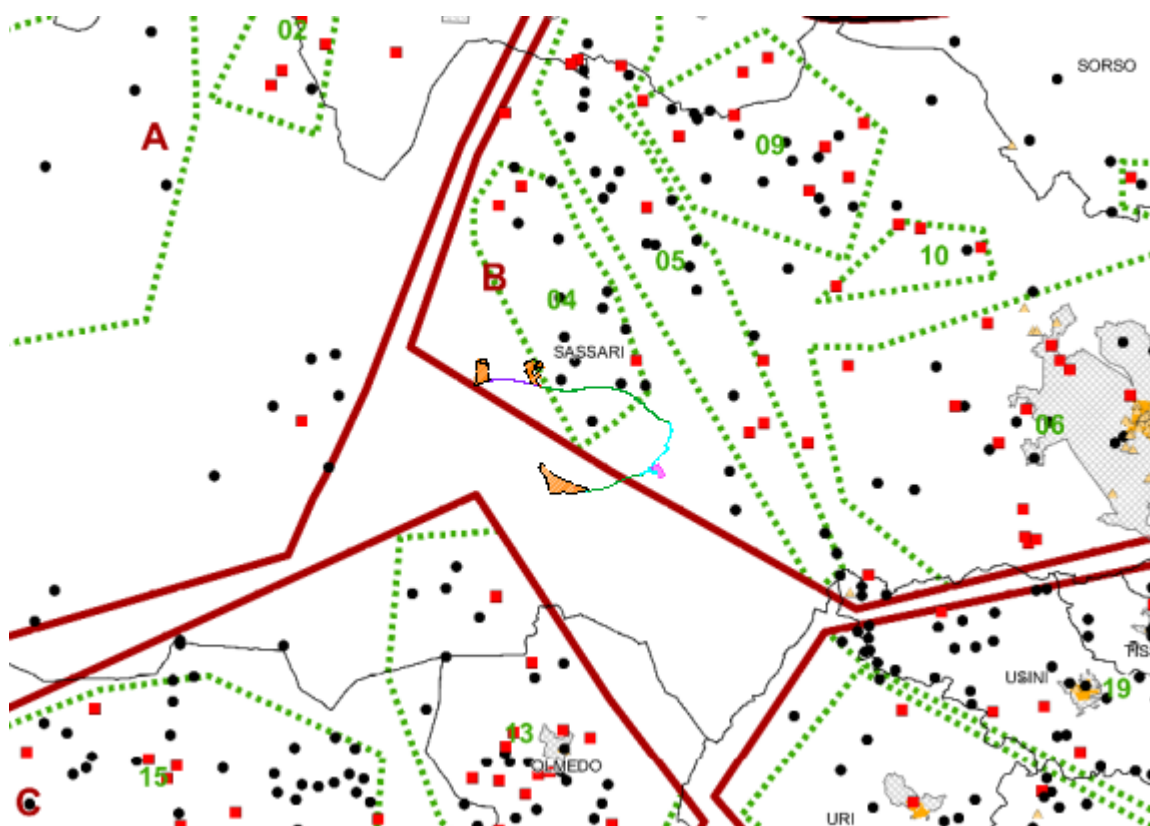


Figura 2.13 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. D-C04 – Campi delle aree protette

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	28	84

Le geografie insediative all'interno dei campi dell'insediamento storico individuano contesti caratterizzati da un legame tra le componenti ambientali e quelle culturali-insediative, che costituisce il primo indirizzo d'orientamento del PUP-PTC nelle politiche di riqualificazione territoriale e di salvaguardia del contesto paesaggistico di appartenenza dei beni storico-culturali. L'intervento in progetto sarà situato nel territorio di Sassari, che rientra nella geografia fondativa di Campo di Romangia – Flumenargia (B). Le opere proposte non interferiscono con le emergenze storico-culturali individuate dal PUP-PTC.



074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	29	84

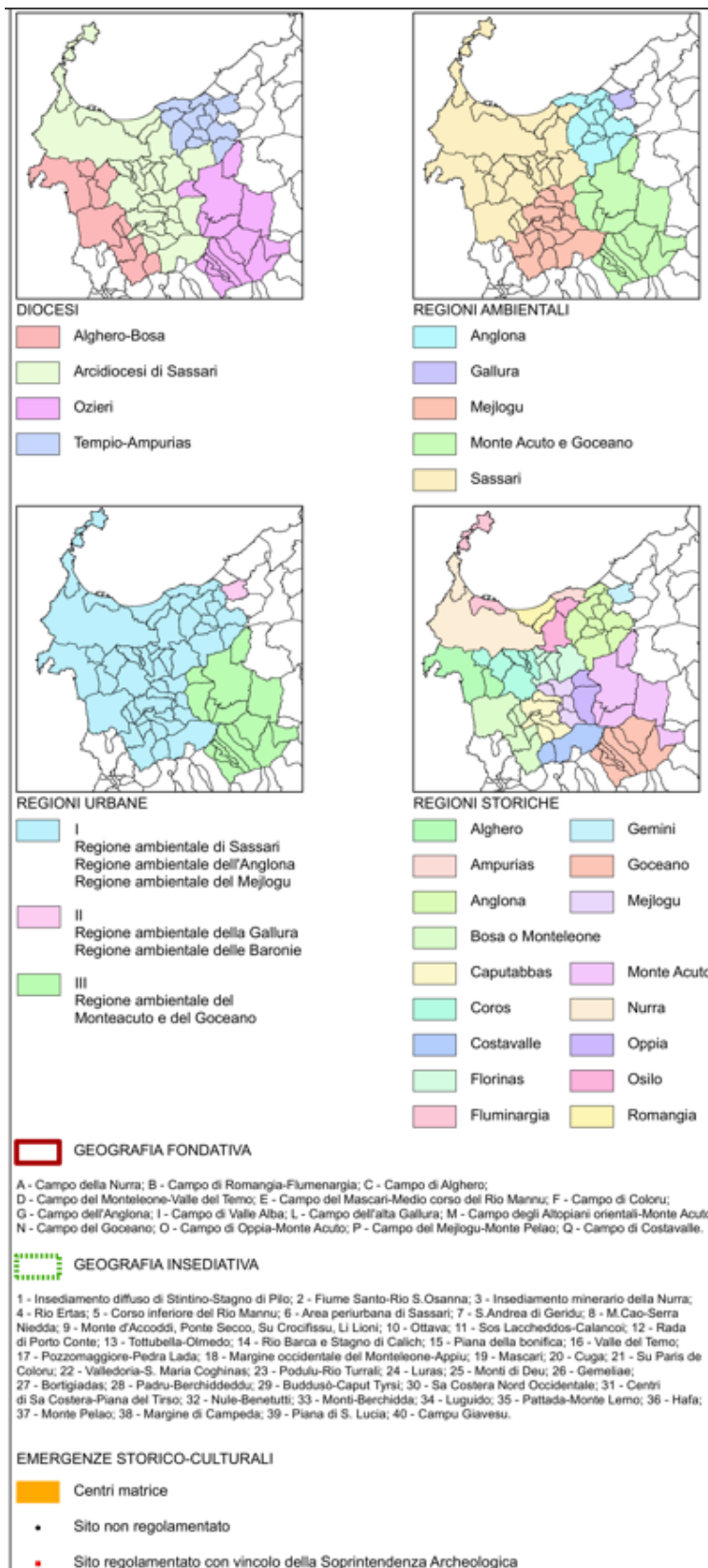


Figura 2.14 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. D-C05 – Campi dell'insediamento storico

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	30	84

L'assenza o l'insufficienza delle relazioni tra la fase produttiva, quella industriale e la distribuzione commerciale rappresenta uno dei limiti principali allo sviluppo del settore agricolo individuato dal PUP PTC.

Il sito di impianto ricade nei campi oliveti, delle aree irrigue e dell'allevamento bovino semintensivo. Le opere in progetto ricadono principalmente su superfici coperte da vegetazione arborea e/o arbustiva o rada. I siti temporaneamente occupati in fase di cantiere saranno ripristinati all'ultimazione dei lavori ed i terreni interessati in fase di esercizio saranno restituiti all'uso originario alla dismissione dell'impianto.

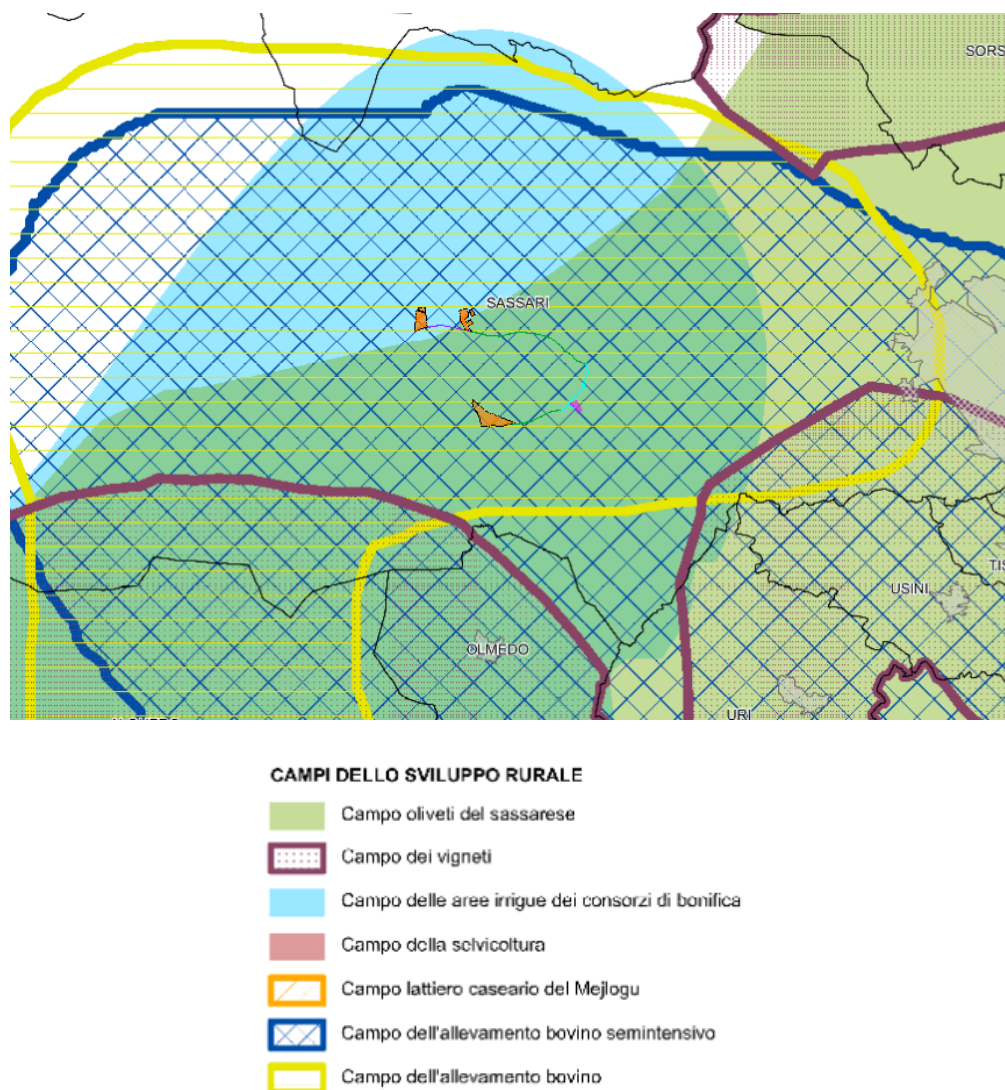


Figura 2.15 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. D-C06 – Campi dello sviluppo rurale



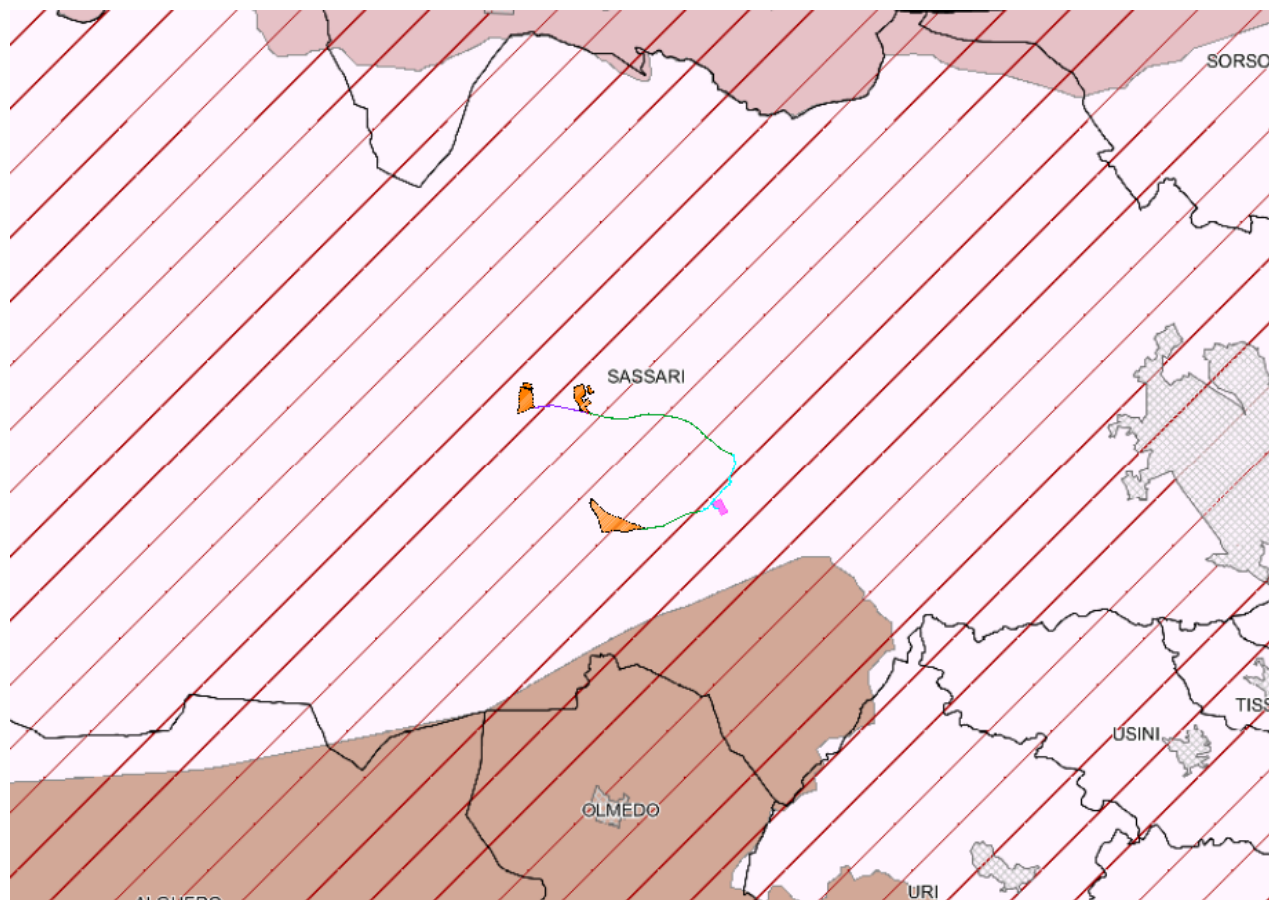
Il sistema delle valli e dei corridoi fluviali ed il sistema costiero e dei principali rilievi sono le dominanti ambientali e paesaggistiche che hanno strutturato i processi naturali e l'organizzazione dell'insediamento umano sul territorio e che costituiscono importanti elementi di orientamento degli usi insediativi presenti e futuri.

Accanto a questo sistema di luoghi emergono anche gli spazi intermedi tra i differenti paesaggi insediativi (le aree di frangia della città compatta, gli spazi interstiziali del periurbano, le aree "vacanti", transitorie, gli spazi aperti, ...) ed alcuni nodi e direttrici (sia infrastrutturali che ambientali) tramite cui le parti del territorio possono ricongiungersi alla struttura generale.

Gli attuali comportamenti insediativi e le pratiche d'uso si caratterizzano per un uso esteso del territorio, dilatando lo spazio di relazione.

La costruzione di una dimensione urbana allargata (la "città territoriale"), quindi di un modello alternativo di relazioni urbane e territoriali, costituisce l'indirizzo del PUP-PTC nel processo di qualificazione ambientale e urbana, che si configura come un'azione di riorganizzazione e valorizzazione che favorisca la connessione e la continuità tra le risorse ambientali e culturali presenti sull'intero spazio territoriale.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	32	84



-  Campo insediativo Media Bassa Valle Coghinas
-  Campo policentro insediativo Anglona
-  Campo policentro insediativo Goceano
-  Campo policentro insediativo Logudoro Monte Acuto
-  Campo policentro insediativo Mejjogu
-  Campo delle regioni urbane
-  Subcampo insediativo Alghero
-  Subcampo insediativo Porto Torres
-  Subcampo insediativo Sassari

Figura 2.16 – PUP-PTC Sassari: Stralcio Tav. D-C08 – Campi dell’insediamento urbano

Il sito di progetto rientra nel campo delle regioni urbane – sub-campo insediativo Sassari.

2.1.5 Pianificazione comunale

Nel BURAS n° 58 Parte III del 11 dicembre 2014 è stato pubblicato il PUC di Sassari. Pertanto, in tale data, lo strumento urbanistico è entrato in vigore.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	33	84

Il Piano urbanistico nasce come progetto di tutela e valorizzazione ambientale da cui discendono le soluzioni per migliorare il territorio. Inoltre, come avveniva per i vecchi Piani regolatori, governa le trasformazioni del territorio e prevede come debba essere utilizzato il suolo della città.

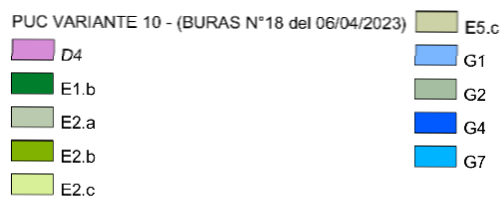
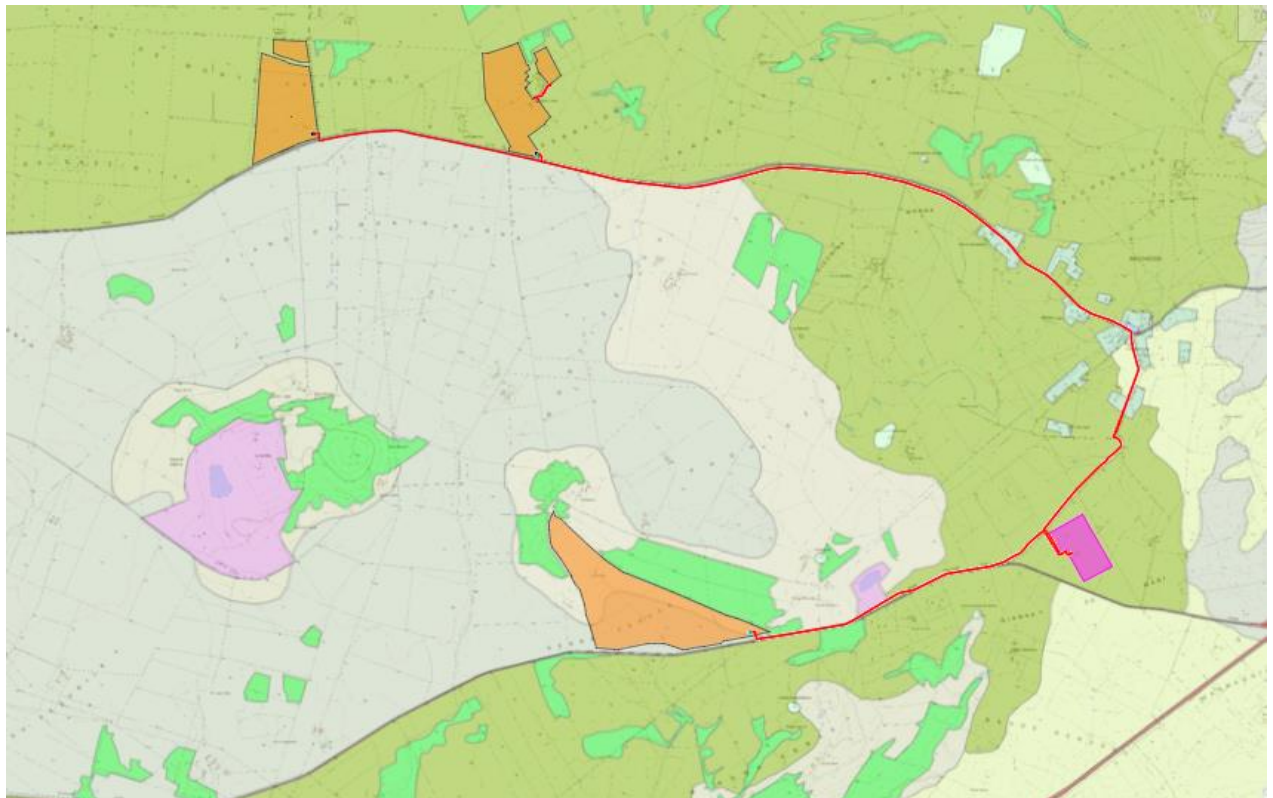


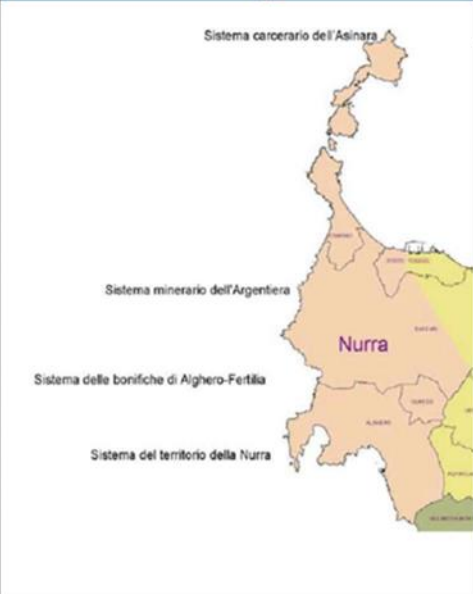

Figura 2.17 – PUC Comune di Sassari

L'area di indagine ricade all'interno di aree E2 - Zone agricole suscettibili di immediato sfruttamento produttivo ed E5 - Zone agricole marginali per l'attività agricola.

2.2 Descrizione dello stato attuale dell'Area di Studio

Il sito appartiene alla regione storica della Sardegna denominata "Nurra" (Allegato al PPR Sardegna – "Il paesaggio culturale della Sardegna").

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	34	84

NOME DELLA REGIONE STORICA	ORIGINE E SIGNIFICATO DENOMINAZIONE REGIONE STORICA	SISTEMI:	
NURRA	Il nome deriva dalla omonima curatoria giudiciale che ebbe a capoluogo la Villa scomparsa di Nurchi.	21) Sistema del territorio della Nurra. 22) Sistema minerario dell'Argentiera. 23) Sistema delle bonifiche di Alghero-Fertilia. 24) Sistema carcerario dell'Asinaria.	 Nurra (n. 2)
Comprende i comuni di: Alghero, Olmedo, parte di Sassari, parte di Porto Torres, Stintino			
		DESCRIZIONE REGIONE STORICA: Zona pianeggiante e fertile posta all'estremità Nord-occidentale dell'isola, la Nurra è caratterizzata da una ricca complessità paesaggistica, dove alla pianura si alternano aree collinari, i vigneti, le zone minerarie, i villaggi nuragici fino alla discesa, verso nord, al mare della spiaggia della Pelosa presso Stintino o, a sud, del promontorio di Capocaccia. Sulla costa e nelle ampie spianate campestri si trovano tracce della frequentazione del territorio dal neolitico, ad esempio nelle sepolture della Grotta Verde e nelle necropoli a domus de janus di Anghelu Ruju e di Santu Pedru, ai complessi nuragici di Palmavera e di Sant'Imbenia; offrono testimonianza dell'epoca romana i resti dei diversi centri che vi vennero edificati e della lunga dominazione spagnola le torri costiere erette a difesa del territorio. Il paesaggio è ulteriormente arricchito dalla presenza nella Nurra dell'unico lago naturale in Sardegna, quello di Baratz, circondato da alte dune sabbiose che ne rievocano l'origine marina. I centri abitati sono, con l'esclusione di Alghero e di Fertilia, città di fondazione, molto piccoli, ma di sicuro interesse per le loro peculiarità storiche, fra cui i villaggi minerari di Argentiera e Canaglia, dove fino a qualche tempo fa venivano sfruttati alcuni giacimenti di piombo argentifero e dove oggi è possibile visitare l'area, soprattutto quella suggestiva dell'Argentiera a ridosso del mare.	ELEMENTI CARATTERIZZANTI: Sistema insulare Centri abitati di epoca medievale, spagnola e contemporanea Strutture carcerarie dell'Asinaria Sistema delle bonifiche Aree minerarie Inseediamento sparso storico dei <i>Culles</i>  Complesso nuragico di Palmavera

Il territorio della Nurra testimonia sulla costa e nelle ampie spianate campestri la frequenza insediativa sia di epoca neolitica, sia nuragica (come i complessi di Palmavera e di Sant'Imbenia). In allegato alla Relazione Generale del PPR Sardegna, sezione II, Vol. 3.7 ("Componenti di paesaggio e sistemi con valenza storica"), si trovano schede descrittive delle varie componenti di paesaggio, tra cui la scheda per la regione storica della Nurra.

Relativamente a questa, sono riconosciuti come elementi caratterizzanti:

- la città regia di Alghero;
- le infrastrutture storiche;
- i siti archeologici di S.Imbenia e di Porto Conte che corrisponde al Nymphaion limen;
- le testimonianze archeologiche terrestri e subacquee;
- approdi, porti storici e torri costiere;
- l'edificato diffuso dei culles.

Secondo il PPR Sardegna l'area sede dell'impianto fotovoltaico rientra nell'ambito di paesaggio 14 "Golfo dell'Asinara".

L'apertura del golfo descrive un contesto territoriale che si apre e si relaziona in diverse forme con il sistema costiero. L'arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema



insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Porto Torres, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), Sennori, Castelsardo. Il sistema ambientale è dominato dal complesso della penisola di Stintino, dell'Isola Piana e dell'Asinara che costituiscono l'elemento di separazione fra i due "mari", mare di dentro, interno al golfo, e mare di fuori, il mar di Sardegna.

È rilevante, lungo la costa e in relazione con il paesaggio dei pascolativi, la presenza degli ecosistemi degli stagni di Pino e Cesaraccio e la connessione tra il sistema delle dune e l'insediamento turistico del Bagaglino. Lo stagno di Platamona, con il suo vasto sistema umido, istituisce relazioni territoriali fra il sistema della pineta, del litorale sabbioso, dell'organizzazione del territorio agricolo e della maglia viaria che distribuisce la mobilità sul sistema insediativo costiero. La vegetazione intorno allo stagno seleziona specie che si sviluppano in ambienti di acqua dolce. Alcune direttrici idrografiche strutturano le relazioni fra gli insediamenti: la dominante ambientale del Rio Mannu di Porto Torres collega il territorio di Sassari e Porto Torres; le valli del Rio Frigianu

- Rio Toltu - Rio de Tergu connettono l'ambito costiero in cui ricade l'insediamento di Castelsardo con l'ambito di Lu Bagnu che si sviluppa, lungo la direttrice del rio omonimo; il sistema delle aste fluviali sul litorale di Platamona incide il territorio costiero nel tratto prossimo a Sorso. Il sistema del Rio d'Astimini-Fiume Santo e relativi affluenti definiscono la morfologia a valli debolmente incise del paesaggio interno della Nurra occidentale. Le falesie che definiscono la costa occidentale nella parte più a sud dell'Ambito instaurano un rapporto tra mare e interno in occasione degli episodi insediativi della miniera dell'Argentiera e di Porto Palmas. Il paesaggio agricolo dei campi chiusi nelle aree di pianura (Sorso, Platamona) si caratterizza con le coltivazioni ortive e fruttifere. Nella piana della Nurra, interessata dalle reti consortili per la distribuzione delle acque, il paesaggio si caratterizza per le ampie superfici coltivate a seminativi e in parte utilizzate per l'allevamento ovino e bovino. L'allevamento estensivo ovino si spinge anche nelle aree con copertura vegetale spontanea costituita da formazioni boschive e arbustive.

2.3 Stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio

Metodologia di valutazione

La metodologia proposta prevede che la sensibilità e le caratteristiche di un paesaggio siano valutate in base a tre componenti, quali: Morfologico Strutturale, Vedutistica, Simbolica.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	36	84




Nella successiva Tabella 2.3a sono riportate le diverse chiavi di lettura riferite alle singole componenti paesaggistiche strumento di analisi.

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Chiavi di Lettura
Morfologico Strutturale in considerazione dell'appartenenza dell'area a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio	Morfologia	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geomorfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)
	Naturalità	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse naturalistico (presenza di reti ecologiche o aree di rilevanza ambientale)
	Tutela	Grado di tutela e quantità di vincoli paesaggistici e culturali presenti
	Valori Storico Testimoniali	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse storico – insediativo. Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale
Vedutistica in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti	Panoramicità	Percepibilità da un ampio ambito territoriale/inclusione in vedute panoramiche
Simbolica in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali e sovra locali	Singularità Paesaggistica	Rarietà degli elementi paesaggistici. Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche, di elevata notorietà (richiamo turistico)

Tabella 2.3a Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesaggistica

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesaggistica dell'area di studio rispetto ai diversi modi di valutazione e alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando una classificazione della sensibilità paesaggistica in termini di: Molto Bassa, Bassa, Media, Alta, Molto Alta.

In aggiunta, per la stima della sensibilità paesaggistica dell'area di studio di seguito presentata, si è considerata anche la presenza dei detrattori antropici. A tale fattore viene attribuito un valore utilizzando la stessa classificazione di cui sopra (da Molto basso a Molto alto), ma il significato che vi si associa è inverso: a valori di detrazione antropica maggiori corrisponde una sensibilità dell'area di studio inferiore.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,8 MWp Relazione paesaggistica OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	---	--


Stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio

Nella seguente Tabella 2.3b è riportata la descrizione dei valori paesaggistici riscontrati secondo gli elementi di valutazione precedentemente descritti.

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
Morfologico Strutturale	Morfologia	L'area s'impone su di un territorio prevalentemente pianeggiante caratterizzato da una scarsa antropizzazione data dalla posizione isolata rispetto al centro abitato e con una ricca copertura vegetale costituita essenzialmente da arbusti di piccola taglia, cespugliame e terreni agricoli seminativi e di culture intensive	Medio
	Naturalità	L'Area di Studio si caratterizza per l'alternanza di aree naturali e aree agricole. Le aree naturali si collocano principalmente lungo la parte costiera.	Medio-Basso
	Tutela	Nell'area di studio considerata sono presenti alcuni beni sottoposti a tutela, ma i siti oggetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico non sono interessati da vincoli di tutela paesaggistica. Il tracciato del cavodotto di connessione alla RTN è completamente interrato su sedi stradali e realizza gli attraversamenti di corsi d'acqua con la tecnica della TOC, non determinando alcuno scavo né sulle sponde, né negli alvei.	Medio
	Valori Storico Testimoniali	Il valore storico testimoniale è rappresentato principalmente dalla presenza di nuraghi nell'area.	Medio
Vedutistica	Panoramicità	La morfologia dolcemente collinare dell'altopiano vulcanico permette viste più o meno aperte sul territorio. Le differenze di altimetria sono limitate e non sono individuabili con ottici o ambiti di panoramicità significativa: appare più adatto parlare di una panoramicità diffusa che si manifesta attraverso scorci che saltuariamente presentano prese di vista ampie sui dintorni. Tuttavia la presenza di folta vegetazione arborea lungo le forre e le aree non coltivate dà origine a numerose cortine visive che limitano la possibilità di avere ampie visioni del paesaggio.	Medio
Simbolica	Singularità Paesaggistica	L'area fa parte dell'Alta Nurra presentando i caratteri comuni d'area con una ricca copertura vegetale costituita essenzialmente da arbusti di piccola taglia, cespugliame e terreni agricoli seminativi e di culture intensive	Medio

Tabella 2.3b Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	38	84

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Impianto Agrivoltaico “Sassari 2” da 37,8 MWp Relazione paesaggistica OGGETTO / SUBJECT	ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L. CLIENTE / CUSTOMER
--	---	--

Stante quanto riportato in Tabella 2.3b, la sensibilità paesaggistica dell’area di studio considerata è da ritenersi pertanto di valore Medio, in quanto:

- il valore della componente Morfologico Strutturale risulta Medio;
- il valore della componente Vedutistica risulta Medio;
- il valore della componente Simbolica risulta Medio.

2.4 Evoluzione del paesaggio in caso di mancata attuazione del progetto

Considerato che gli strumenti di pianificazione territoriale e locale precedentemente analizzati confermano la destinazione prevalentemente agricola del territorio esaminato e considerata la ridotta pressione insediativa che pare caratterizzare il territorio interessato, si ritengono poco probabili variazioni rilevanti nella sensibilità paesaggistica rilevata.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	39	84



3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Ubicazione del progetto

Gli interventi in progetto sono collocati nel territorio del comune di Sassari appartenenti alla provincia di Sassari.

L'impianto Agrivoltaico è suddiviso in dieci cabine di campo suddivise in 3 sottocampi, della potenza nominale di 12.000, 9.000 e 18.000 kVA; sono utilizzati moduli fotovoltaici con potenza di picco di 700 Wp.

L'area disponibile recintata ha un'estensione complessiva pari a circa **69,388 ha**

Le caratteristiche geografiche del sito individuato per la realizzazione dell'impianto sono indicate nella seguente tabella (misurate in posizione baricentrica rispetto all'estensione dell'area).

Nome Impianto	Comune	Provincia	Coordinate geografiche	Altitudine media (m s.l.m.m.)
Area impianto	Sassari	Sassari	Lat 40.711 Lon 8.378	68

Tabella 3.1a Caratteristiche geografiche del sito

L'area dove verrà realizzato l'impianto ha accesso dalla viabilità esistente locale o da strade comunali e/o provinciali.

Per tale impianto è previsto un collegamento in antenna a 36 kV con la nuova sezione a 36 kv della nuova stazione elettrica 36/150/380 kV della RTN denominata Olmedo 380. L'inquadramento dell'intero progetto, impianto agrivoltaico e opere di connessione alla RTN, è riportato nella Figura 1.

3.2 Descrizione dell'impianto

3.2.1 Generalità

L'impianto Agrivoltaico è suddiviso in dieci cabine di campo suddivise in 3 sottocampi, della potenza nominale di 12.000, 9.000 e 18.000 kVA; sono utilizzati moduli fotovoltaici con potenza di picco di 700 Wp.

In ciascuna cabina di campo avverrà la trasformazione a 36 kV dell'energia proveniente dagli inverter di stringa; ciascuna linea AT a 36 kV uscente dalla rispettiva cabina di campo sarà



collegata alla cabina di impianto o ad un'altra cabina di campo in entrata esce per poi attestarsi nella cabina di impianto. Dalla cabina di impianto partirà un cavo AT a 36 kV da collegare in antenna con nuova sezione a 36kV della nuova stazione elettrica a 36/150/380 kV della RTN, prevista nel comune di Sassari.

Più nel dettaglio, le linee guida pubblicate dal MiTe, successivamente riprese e meglio specificate dalla nuova Norma CEI 82-93, hanno lo scopo di chiarire quali sono i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico.

In particolare nel progettare l'impianto si è cercato di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Il rispetto dei seguenti parametri porta a definire l'impianto di generazione fotovoltaica come "agrivoltaico":

1. Superficie minima coltivata ($S_{agricola}$): è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione $S_{agricola} \geq 0,7 \times S_{tot}$ dove S_{tot} è la superficie totale del sistema agrivoltaico;
2. LAOR (*Land Area Occupation Ratio*) massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola **LAOR ≤ 40%**.
3. Producibilità elettrica minima (FV_{agri}): è previsto che la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri}) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico di riferimento (FV_{rif}) debba essere:

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{rif}$$

La superficie dedicata all'agricoltura del compendio è pari a circa 47,85ha, mentre quella recintata dell'impianto agrivoltaico è pari a 69,3886ha. Considerando inoltre che l'altezza minima delle strutture sarà di 2,1 m in modo da destinare la superficie al di sotto dei moduli, l'unica superficie non utile alla attività agricola è costituita dalla viabilità interna, ove presente, dalle cabine di campo e di impianto presenti e dai pali di sostegno delle strutture. Si ottiene dunque un valore di superficie non utilizzata pari a circa 3ha, per cui la superficie agricola è di circa 36,248ha > 0,7 x 38,248ha.

Per il calcolo del LAOR, si deve considerare la superficie proiettata a terra dei moduli (come indicato nella CEI 82-93, per il caso di impianto di tipo fisso), che risulta pari a circa 17ha che risulta minore del 40% della superficie totale.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	41	84

Infine, la producibilità dell’impianto fotovoltaico di riferimento può essere calcolata secondo quanto stabilito all’art. 3.14 della Norma CEI 82-93, attraverso l’uso del software di calcolo PVGIS, liberamente disponibile. Il risultato del calcolo è riportato sotto.

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation

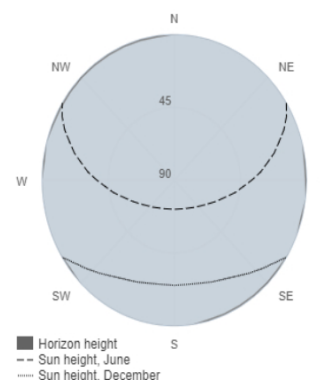
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 40.711,8.378
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 37800 kWp
System loss: 14 %

Simulation outputs

VA*
Slope angle [°]: 55
Yearly PV energy production [kWh]: 76290333.17
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]: 2543.91
Year-to-year variability [kWh]: 2420813.7
Changes in output due to:
Angle of incidence [%]: -1.44
Spectral effects [%]: 0.9
Temp. and low irradiance [%]: -7.23
Total loss [%]: -20.66

* VA: Vertical axis

Outline of horizon at chosen location:


La producibilità dell’impianto agrivoltaico è di circa 67,93 GWh/anno (FV_{agri}), quindi rispetta la condizione riguardante la producibilità, visto che la producibilità dell’impianto di riferimento è di 76,29 GWh/anno (FV_{rif})

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{rif}$$

$$67,93(FV_{agri}) \geq 45,77 (0,6 FV_{rif})$$

Si può dunque concludere che l’impianto rispetta le condizioni geometriche e spaziali imposte dalle linee guida.

3.2.2 Descrizione delle varie componenti d’impianto

3.2.2.1 *Moduli fotovoltaici*

Il dimensionamento dell’impianto è stato realizzato con una tipologia di modulo fotovoltaico composto da 132 celle in silicio monocristallino, ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di una stringa pari a 12,6 kWp.

L’impianto sarà costituito da un totale di 54.000 moduli per una conseguente potenza di picco di 37.800 kWp.

Le caratteristiche principali della tipologia di moduli scelti è la seguente:

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	42	84

Marca: **Da definire**Modello: **Da definire**Caratteristiche geometriche e dati meccanici

Dimensioni (LxAxP):	2384x1303x35 mm
Tipo celle:	in silicio monocristallino
Telaio:	alluminio anodizzato

Caratteristiche elettriche (in STC)

Potenza di picco (Wp) [W]:	700
Tensione a circuito aperto (Voc) [V]:	46,5
Tensione al punto di massima potenza (Vmp) [V]:	38,8
Corrente al punto di massima potenza (Imp) [A]:	21,70
Corrente di corto circuito (Isc) [A]:	23,03

3.2.2.2 Convertitori di Potenza

I trasformatori di elevazione BT/AT saranno per ogni cabina di campo, di potenza pari a 3000 kVA a doppio secondario. Essi saranno alloggiati all'esterno delle cabine di campo e presenteranno le seguenti caratteristiche generali:

- frequenza nominale 50 Hz
- Rapporto di trasformazione $V_{1n}/V_{2n}/V_{3n} = 36.000/800/800$ V
- campo di regolazione tensione maggiore $\pm 2 \times 2,5\%$
- Tipologia di isolamento: olio
- livello di isolamento primario 1,1/3 kV
- livello di isolamento secondario 36/70/120
- simbolo di collegamento Dyn11yn11
- collegamento primario: triangolo
- collegamento secondario: stella+neutro
- classe ambientale E2
- classe climatica C2
- comportamento al fuoco F1
- classe di isolamento primarie e secondarie F/F

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	43	84



- temperatura ambiente max. 40 °C
- sovratemperatura avvolgimenti primari e secondari 100/100 K
- installazione Interna
- tipo raffreddamento ONAN
- altitudine sul livello del mare $\leq 1000\text{m}$
- impedenza di corto circuito a 75°C 6%
- livello scariche parziali $\leq 10 \text{ pC}$

Nella figura sottostante un esempio tipico di trasformatore in olio.

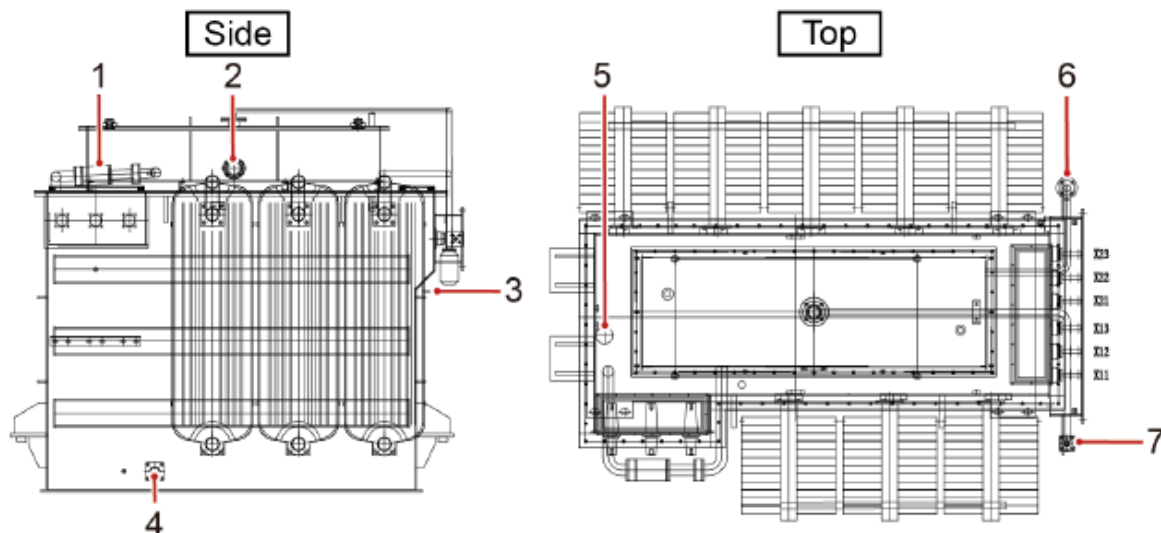


Figura 3.1 – Tipico trasformatore in olio

3.2.2.3 Strutture di supporto

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici impiegati sono di tipo mobile con un solo tipo di matrice di pannelli fotovoltaici: 18x1

La scelta di strutture mobili è stata effettuata sulla base dell'analisi delle pendenze medie delle varie aree e dell'orientamento prevalente delle pendenze stesse. Avendo infatti pendenze contenute, l'adozione di strutture mobili (tracker monoassiali) risulta compatibile con l'assetto orografico delle aree utilizzate, permettendo la massimizzazione della produzione di energia elettrica rispetto alla soluzione con strutture fisse. Per contenere l'altezza totale si è inoltre scelta una configurazione con una sola fila di moduli.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	44	84



Le strutture sono caratterizzate da un sistema di montaggio innovativo sviluppato in base a conoscenze scientifiche e normative. Il montaggio modulare offre possibilità quasi illimitate di assemblaggio per i moduli maggiormente in circolazione sul mercato.

Per mezzo dello sviluppo di particolari morsetti di congiunzione si riducono al minimo i tempi di montaggio.

La struttura metallica è costituita essenzialmente da:

- Il corpo di sostegno disponibile come sostegno singolo o articolato a seconda del numero di moduli da applicare. La leggerezza dell'alluminio e la robustezza dell'acciaio raggiungono un'ottima combinazione e attraverso il profilo monoblocco vengono evitate ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione e alla maggiore applicazione.
- Le traverse sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti.
- Le fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno disponibile in 6 lunghezze standard. La forma del profilo supporta ottimamente i carichi statici e dinamici. Rispetto ai profili laminati il risparmio di materiale è del 50%.

Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura il tempo di montaggio è particolarmente ridotto. Il conficcamento dei profili in acciaio viene realizzato da ditte specializzate. Il dimensionamento dei profili di fondazione viene svolto in fase esecutiva a seguito di una perizia geologica per determinare il calcolo ottimale della profondità di infissione dei profilati, in relazione al tipo di terreno. In questo modo viene garantito un ottimale utilizzo dei profili e dei materiali. La struttura di supporto è garantita per 25-30 anni.

Sinteticamente i vantaggi della struttura utilizzata si possono così riassumere:

Logistica

Alto grado di prefabbricazione

Montaggio facile e veloce

Componenti del sistema perfettamente integrati

Materiali

Materiale interamente metallico (alluminio/innox) con notevole aspettativa di durata

Materiali altamente riciclabili

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	45	84



Aspetto leggero dovuto alla forma dei profili ottimizzata

Costruzione

Nessun tipo di fondazioni per la struttura;

Facilità di installazione di moduli laminati o con cornice

Possibilità di regolazione per terreni accidentati

Facile e vantaggiosa integrazione con un sistema parafulmine

Calcoli statici

Forza di impatto del vento calcolata sulla base delle più recenti e aggiornate conoscenze scientifiche e di innovazione tecnologiche

Traverse rapportate alle forze di carico

Ottimizzazione di collegamento fra i vari elementi

3.3 Cavi e quadri

3.3.1 Cavi

Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento tra le stringhe e i quadri di campo sono previsti conduttori di tipo "SOLAR" in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia.

Caratteristiche tecniche:

- Conduttore: rame elettrolitico, stagnato, classe 5 secondo IEC 60228
- Isolante: HEPR 120 °C
- Max. tensione di funzionamento 1,5 kV CC Tensione di prova 4kV, 50 Hz, 5 min.
- Intervallo di temperatura Da - 50°C a + 120°C
- Durata di vita attesa pari a 30 anni in condizioni di stress meccanico, esposizione a raggi UV, presenza di ozono, umidità, particolari temperature.
- Verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216
- Resistenza alla corrosione
- Ampio intervallo di temperatura di utilizzo
- Resistenza ad abrasione
- Ottimo comportamento del cavo in caso di incendio: bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	46	84



- Resistenza ad agenti chimici
- Facilità di assemblaggio
- Compatibilità ambientale e facilità di smaltimento.

La sezione dei cavi per i vari collegamenti è tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio e tali da garantire in ogni sezione una caduta di tensione non superiore al 2%. La portata dei cavi (I_z) alla temperatura di 60°C indicata dal costruttore è maggiore della corrente di cortocircuito massima delle stringhe.

Cavo di collegamento dei moduli di stringa

$$S=6 \text{ mm}^2 \quad I_z (60 \text{ C}^\circ) = 443\text{A (TECSUN (PV) PV1-F 0,6/1 kV AC (1,5 kV DC))}$$

Per il BUS in corrente continua saranno usati cavi in alluminio da 240mm² fino alla cabina inverter, collegando le stringhe in parallelo (fino a un massimo di 15).

Tutti i componenti in CC saranno dimensionati per un esercizio continuo in corrente continua e una tensione massima di 1500Vcc considerando le massime correnti di corto circuito. I componenti saranno scelti adottando un criterio di minimizzazione dei guasti a terra e dei corto circuiti.

Altri cavi

Cavi di alta tensione: ARE4H1R 26/45 kV

Cavi di bassa tensione: FG16R16, FG16OR16 0,6/1 kV

Cavi di bassa tensione: ARE4R, ARE4OR 0,6/1 kV

Cavi di bus: speciale MOD BUS / UTP CAT6 ethernet

3.3.2 Quadro AT

Saranno impiegati scomparti normalizzati di tipo protetto, che possono essere affiancati per formare quadri di trasformazione fino a 40,5 kV. Le dimensioni contenute consentono di occupare spazi decisamente ridotti, la modularità permette di sfruttare al massimo gli spazi disponibili. Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediscono errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Gli scomparti verranno predisposti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	47	84



il collegamento dell'impianto di messa a terra, doppi oblò di ispezione che consentono un'agevole ispezione visiva.

3.4 Sistemi ausiliari

3.4.1 Sorveglianza

Le aree occupate dall'impianto Agrivoltaico saranno recintate e sottoposte a sorveglianza dal personale in loco o automaticamente dalla presenza di un sistema integrato anti-intrusione di cui sarà eventualmente dotata l'intera zona.

Tale sistema, se presente, sarà composto dalle seguenti apparecchiature principali:

- telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 35 m;
- cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina;
- n.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alle cabine;
- n.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo alfa sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina.

Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badges impediranno l'accesso alle cabine elettriche e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un'intrusione da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna gsm.

Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.

Lo schema a blocchi dell'impianto è il seguente.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	48	84



3.4.2 Schema di collegamento

La configurazione utilizzata per il collegamento dei moduli, compatibile con le caratteristiche dei componenti riassunte nei precedenti paragrafi, è riportata nello schema unifilare dell'impianto (074.22.01.W05).

Tale configurazione prevede che a ciascun inverter siano collegate fino ad un massimo di 18 stringhe in parallelo, ciascuna composta da 18 pannelli in serie per stringa.

I cavi di stringa provenienti dal campo Agrivoltaico dopo essere stati posti in parallelo tra loro all'interno di un quadro DC, da quest'ultimo partirà un cavo di alimentazione verso uno dei 4 ingressi consentiti di ciascun inverter centralizzato posizionato all'interno della cabina di campo più vicina, l'uscita trifase di ciascun inverter si attesterà poi direttamente sul lato BT del trasformatore elevatore.

All'esterno della cabina di campo sarà posizionato il trasformatore BT/AT che permette l'elevazione della tensione al livello 36 kV, con il quale viene effettuata la distribuzione principale di ciascuna area.

Le cabine di campo saranno collegate con schema di tipo radiale alla cabina di impianto AT a 36 kV. Per i dettagli dei collegamenti si rimanda all'elaborato relativo al già citato schema elettrico unifilare (074.22.01.W05).

3.4.3 Opere civili

3.4.3.1 *Strutture di supporto dei moduli*

Ciascuna struttura di sostegno dei moduli di conversione fotovoltaica è sostenuta da pali del diametro circa di 17cm infissi a terra, senza fondazioni. La lunghezza dei pali e la profondità di infissione potrà variare in funzione del tipo di terreno, ma ha generalmente il valore di 1,3-1,5m.

A tal fine saranno rispettate norme, leggi e disposizioni vigenti in materia.

I moduli fotovoltaici saranno imbullonati alla barella di sostegno tramite bulloni in acciaio inox delle dimensioni opportune. Le barelle ed i telai saranno di altezza circa pari a 2,5m e distribuiti uniformemente sul terreno in modo da non creare impatto visivo.

3.4.3.2 *Cabine elettriche*

Le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo e di consegna e misura.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	49	84

Per questo impianto è stato deciso di adottare per le cabine di campo dei Power Station composti da Box (container) di alloggiamento prefabbricato (con struttura portante in acciaio e chiusure con pannelli metallici a doppia parete contenenti materiale isolante termo-acustico), munito di fondazione, del sistema di raffreddamento ad acqua (circuito chiuso), dei sistemi ausiliari per il fabbricato.



Figura 3.8 Esempio di Trasformation Center (Power Station)

I trasformatori saranno alloggiati all'esterno della cabina di campo e su di un basamento dedicato con vasca di contenimento.

Le dimensioni del box container (cabina di campo) sono di 12,15 x 2,55 m della superficie complessiva di circa 31,00m² per una cubatura complessiva di circa 83,70m³. L'accesso alla cabina elettrica di campo avviene tramite la viabilità interna.

Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato specifico dei particolari architettonici.

Relativamente alla cabina di impianto questa è costituita da un unico vano all'interno del quale saranno presenti i quadri AT, il trasformatore per i servizi ausiliari e quadri BT.

La cabina di impianto, raccoglie tutti i cavi provenienti dalle cabine di campo della relativa area e da qui parte il collegamento verso l'ampliamento della nuova stazione elettrica di RTN 36/150/380 kV localizzata nel comune di Sassari (SS).

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	50	84



La struttura prevista per la cabina di impianto sarà prefabbricata in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cmq. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi AT/BT. In alternativa potrà essere realizzata in materiale metallico, tipo container.

La rifinitura della cabina, nel caso essa sia prefabbricata, comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte e serrande metalliche di mm 1200x2200, 2000x2300 e 2400x2600 con serratura.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

La cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti. La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore. I relativi calcoli strutturali saranno eseguiti in conformità alla normativa vigente sui manufatti in calcestruzzo armato.

Per la caratterizzazione tecnica delle opere di connessione alla stazione suddetta si rimanda alla consultazione degli elaborati tecnici specifici.

L'accesso alle cabine elettriche di campo e di impianto avviene tramite la viabilità interna; la sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

L'accesso alla stazione elettrica di rete avviene dalla viabilità pubblica.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	51	84

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento AT delle cabine di campo alla cabina di impianto saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie, sebbene non si potranno escludere alcuni interventi localizzati per l'adeguamento della sede stradale.

3.4.3.3 Recinzioni



Per garantire la sicurezza delle aree dell'impianto le singole aree di pertinenza saranno delimitate da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre

una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede la realizzazione a non più di 20 metri l'uno dall'altro, di varchi nelle recinzioni della dimensione minima di 30x30 cm, a livello del terreno, per consentire il passaggio della piccola fauna.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in c.a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi e per l'ingresso degli animali per il pascolo, della larghezza di cinque metri e dell'altezza di due e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

PANNELLI

Zincati a caldo, elettrosaldati con rivestimento protettivo in Poliester.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	52	84

Larghezza mm 2000.

Maglie mm 150 x 50.

Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.

PALI

Lamiera d'acciaio a sezione quadrata.

Sezione mm 60 x 60 x 1,5.

Giunti speciali per il fissaggio dei pannelli.

Fornibili con piastra per tassellare.

COLORI

Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030, altri colori a richiesta.

CANCELLI

Cancelli autoportanti e cancelli scorrevoli.

Cancelli a battente carrai e pedonali.

RIVESTIMENTI

Pannelli

Zincati a caldo con quantità minima di zinco secondo norme DIN 1548 B.

Plastificazione con Poliestere spessore da 70 a 100 micron.


Pali

Zincati a caldo.

Plastificazione con Poliestere spessore da 70 a 100 micron.

Di seguito si sintetizzano le caratteristiche dimensionali della gamma di prodotti scelti.

Pannelli larghezza 2000			Pali 60x60	
Altezza nominale recinzione	Altezza reale pannello	Numero fissaggi	Altezza pali da cementare	Altezza pali su Piastre speciali
1000	1080	3	1300	1100
1400	1380	3	1700	1400
1700	1680	4	2000	1700
2000	1980	4	2300	2000

	<p align="center">Impianto Agrivoltaico "Sassari 2" da 37,8 MWp Relazione paesaggistica</p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">ELEMENTS GREEN ATENA S.R.L.</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	--	---

Dimensioni espresse in mm.

Tabella 1: – Caratteristiche dimensionali della recinzione

3.4.3.4 Livellamenti

Nelle aree oggetto di intervento sarà necessaria una pulizia propedeutica dei terreni dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa delle cabine di campo BT/AT e per la realizzazione della cabina di impianto.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno.

La posa delle canalette portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

3.5 Cavidotti AT di connessione alla cabina di impianto

L'energia elettrica prodotta da ciascuno dei due sottocampi partirà un cavidotto interrato a 36 kV fino alla cabina di impianto, avente la seguente lunghezza:

- da Sottocampo 1 a cabina di impianto: circa 360 m
- da Sottocampo 2 a cabina di impianto: circa 1.000 m.

3.6 Collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale

3.6.1 Descrizione del Tracciato

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato, quale risulta dalla corografia allegata, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n° 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

Esso è costituito da due linee interrate della lunghezza corrispettivamente di circa 6441 m e 2031 m. La prima linea interrata, uscendo dall'edificio utente a 36kV dell'area A, prosegue in direzione est su strada provinciale "Provinciale 18" per circa 1300 m. Dall'area B uscirà

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	54	84

un cavidotto che si unirà a quello dell'area A per poi proseguire in direzione est su strada provinciale "Provinciale 18" per circa 3700 m, per poi proseguire su una strada vicinale sterrata "Strada Vicinale Saccheddu" per circa 1400 m, fino ad attestarsi al locale 36kV della stazione di rete. La seconda linea interrata, uscendo dall'edificio utente a 36kV dell'impianto in oggetto, prosegue in direzione est su strada provinciale "Provinciale 65" per circa 1500 m per poi proseguire su strada vicinale sterrata "Strada Vicinale Saccheddu" per circa 500 m, fino ad attestarsi al locale 36 Kv della stazione di rete. Il tracciato si sviluppa pertanto su sede sterrata e in sede asfaltata.



Figura 2 – Inquadramento su ortofoto dell'Elettrodotto AT interrato

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	55	84



3.6.2 Progetto dell'elettrodotto

L'elettrodotto sarà costituito da due terne composte da tre cavi unipolari ciascuna realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascuna fase di energia sarà della sezione di 400 mm² (2x3x1x400) mm².

Il progetto dei cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, ed alle Norme CEI 11-17.

3.6.3 Caratteristiche elettriche del collegamento in cavo

I collegamenti dovranno essere in grado di trasportare la potenza massima in immissione dei sottocampi dell'impianto agrivoltaico, il cui totale è di 34.400kW.

Considerando un funzionamento a cos φ pari a 0.90, si ha per il collegamento dei sottocampi 1 e 2 (potenza di 18400kW):

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V \cos\phi} = 328 \text{ A}$$

Per il sottocampo 3 (potenza di 16000kW):

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V \cos\phi} = 285 \text{ A}$$

Per i sottocampi 1 e 2 si ha 2 cavi di sezione pari a 240 mm² e per le condizioni standard di posa, considerando una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W si ha un valore di portata pari a circa 527 A, pertanto ampiamente idonea anche in previsione di futuri ampliamenti dell'impianto fotovoltaico.

Le caratteristiche elettriche principali del collegamento.

Frequenza nominale	50	Hz
Tensione nominale	36	kV
Potenza nominale dell'impianto da collegare	18,400	MW

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	56	84



Intensità di corrente nominale (per fase)	328	A
Intensità di corrente massima ammessa nelle condizioni di posa	527	A

Per il sottocampo 3 si ha 2 cavi di sezione pari a 240 mm² e per le condizioni standard di posa, considerando una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W si ha un valore di portata pari a circa 527 A, pertanto ampiamente idonea anche in previsione di futuri ampliamenti dell'impianto fotovoltaico.

Le caratteristiche elettriche principali del collegamento.

Frequenza nominale	50	Hz
Tensione nominale	36	kV
Potenza nominale dell'impianto da collegare	16	MW
Intensità di corrente nominale (per fase)	285	A
Intensità di corrente massima ammessa nelle condizioni di posa	529	A

3.6.3.1 *Composizione del collegamento*

Per l'elettrodotto in oggetto sono previsti i seguenti componenti:

- n. 6 conduttori di energia;
- n. 12 terminali cavo per interno;
- n. 1 sistema di telecomunicazioni.

3.6.3.2 *Modalità di posa e di attraversamento*

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1.5 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	57	84



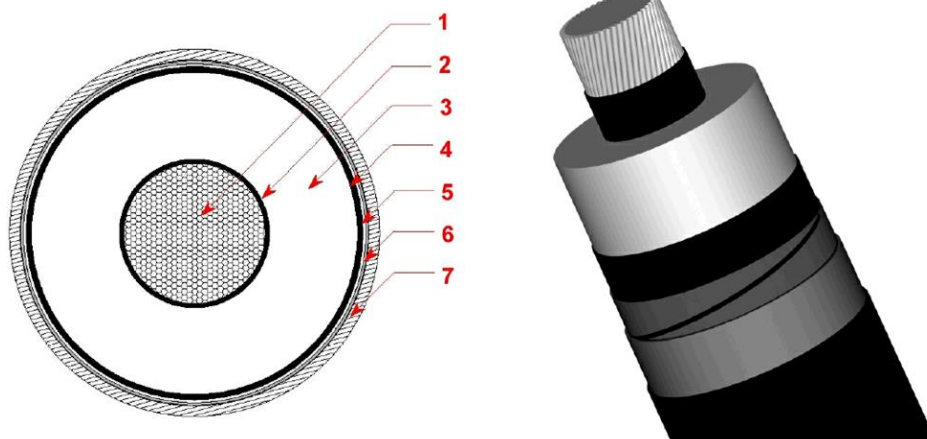
Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Gli attraversamenti di eventuali opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

3.6.3.3 *Caratteristiche elettriche/meccaniche del conduttore di energia*

Ciascun cavo d'energia a 36kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione pari a 240 mm² tamponato (1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in politenereticolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in politene con grafitatura esterna (7).



1	Conduttore compatto di Alluminio
2	Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
3	Isolante
4	Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico



7 Guaina esterna termoplastica

Figura 3.3 Schema tipico del cavo

DATI TECNICI DEL CAVO

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1x240 mm ²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	45 kV

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

DATI CONDIZIONI DI POSA E DI INSTALLAZIONE



Posa	Interrata in letto di sabbia a bassa resistività termica
Messa a terra degli schermi	"Cross bonding" o "single point bonding"
Profondità di posa del cavo	Minimo 1,50 m
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia di riempimento	Con sabbia a bassa resistività termica o letto di cemento magro h 0,50 m
Profondità del riempimento	Minimo 1,10 m
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per riempimento con sabbia)	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Posa di nastro monitorare in PVC – profondità	1,00 m circa

3.6.3.4 Giunti di transizione XLPE/XLPE

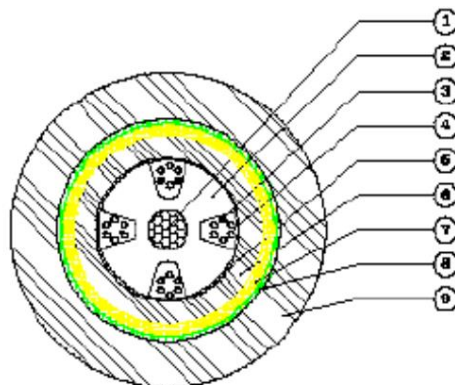
La fornitura del cavo avverrà in bobine con pezzatura variabile; poiché i due elettrodotti interrati avranno una lunghezza corrispettivamente di circa 6441 m e 2031 m si prevede l'esecuzione per il primo elettrodo in 11 pezzature, per il secondo elettrodo di 4, utilizzando giunzioni intermedie, buche giunti, distanziate di circa 500/600,00 m l'una dall'altra.

3.6.3.5 Sistema di Telecomunicazioni

Il sistema di telecomunicazioni sarà realizzato per la trasmissione dati alla stazione di rete.

Sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche.

Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo f.o. che potrà essere utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.



- 1 - Elemento centrale dielettrico
- 2 - Fibra monolitica in materiale plastico
- 3 - Fibra ottica
- 4 - Tapposante
- 5 - Fasciatura con nastri sintetici
- 6 - Guaina di polietilene nero
- 7 - Filati aramidici
- 8 - Fasciatura con nastri sintetici
- 9 - Guaina di polietilene nero

Cavo ottico a 24 fibre TOS4 24 4(6SMR)

Diametro esterno 13.5 mm

Peso 130 kg/km

Figura 3.4 Schema tipico fibra ottica



3.6.3.6 Sezioni di posa su terreno vegetale e viabilità asfaltata

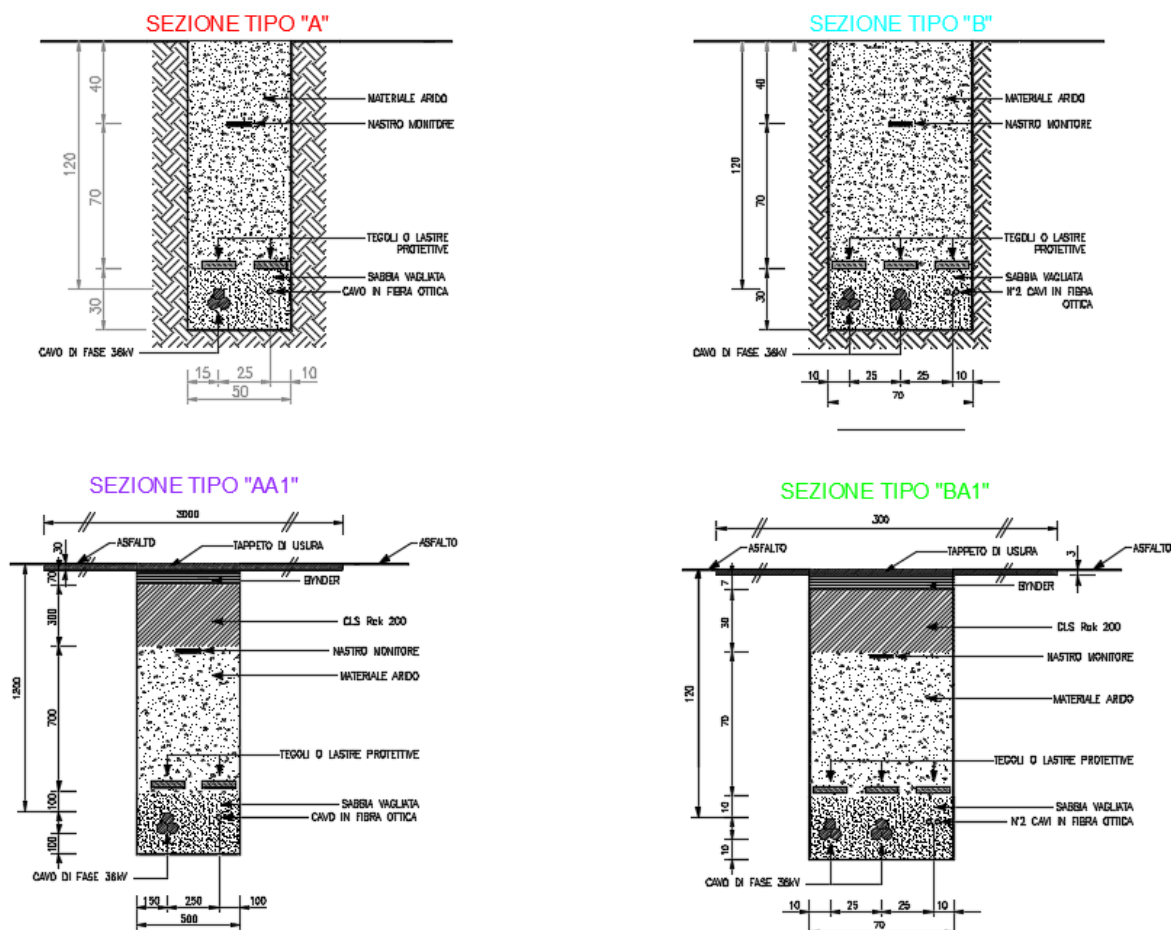


Figura 3.13 Schema tipico del cavo

3.7 Gestione impianto

L'impianto agrivoltaico non richiederà, di per sé, il presidio da parte di personale preposto. L'impianto, infatti, verrà esercito a regime mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto, o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Il sistema di controllo dell'impianto avverrà tramite due tipologie di controllo:

- Controllo locale: monitoraggi tramite PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, tramite software apposito in grado di monitorare e controllare gli inverter;

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	62	84



- Controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto tramite modem GPRS con scheda di rete Data-Logger montata a bordo degli inverter.

Il sistema di controllo con software dedicato permetterà l'interrogazione in ogni istante dell'impianto, al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le eventuali anomalie di funzionamento.

3.8 Produttività e performance dell'impianto

Facendo riferimento ai dati radiometrici della provincia di Sassari e con riferimento al Comune di Sassari, si è proceduto al calcolo della producibilità per l'impianto agrivoltaico "Sassari" in oggetto mediante apposito software PVSYST 7.2.17.

Dal calcolo eseguito è emersa una producibilità annua dell'impianto "Sassari" pari 39.407 MWh/anno al netto delle perdite d'impianto di generazione fotovoltaica e di conversione (inverter).

Sulla base della producibilità annua stimata nel paragrafo precedente si può affermare che la messa in servizio e l'esercizio dell'impianto agrivoltaico "Sassari" potrà:

- consentire un risparmio di circa 8.670 tep¹ (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) all'anno;
- evitare l'immissione di circa 19.074 tonnellate di CO₂ all'anno².
- evitare l'immissione in atmosfera dei seguenti inquinanti³:

Inquinante	Emissioni evitate
NOx	8.078,44 kg/anno
SOx	1.812,72 kg/anno
COVNM	3.546,63 kg/anno
CO	3.625,44 kg/anno
PM ₁₀	78,81 kg/anno

¹ TERNA S.p.a. dichiara che 1 tonnellata equivalente di petrolio (1 TEP) genera 4.545 kWh di energia utile; valore standard fornito come consumo specifico medio lordo convenzionale del parco termoelettrico italiano.

² Valore cautelativo calcolato sulla base dell'indicatore chiave fornito dalla commissione europea per il territorio europeo (e approssimato per difetto): intensità di CO₂: 2,2 tCO₂/TEP.

³ Per produrre 1 kWh elettrico il parco termoelettrico italiano emette in atmosfera indicativamente circa 0,205 g/kWh di Ossidi di azoto, 0,046 g/kWh di Ossidi di zolfo, 0,090 di Composti organici volatili non metanici – COVNM, 0,092 di Monossido di carbonio e 0,002 di polveri (PM₁₀) (Fonte: rapporto ISPRA "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico - n. 363/2022": fattori di emissione (mg/kWh) degli inquinanti atmosferici emessi per la produzione di energia elettrica e calore – anno 2020).



3.9 Uso di risorse

L'esercizio dell'impianto agrivoltaico prevede, essenzialmente, l'utilizzo dell'energia irradiata dal sole.

L'area occupata complessivamente dall'impianto, pari a circa 27,1 ha, è classificata dallo strumento urbanistico comunale di Sassari come agricola (E). Le aree si presentano quasi esclusivamente a conduzione agricola di colture erbacee; quello agrivoltaico è comunque un utilizzo temporaneo limitato alla durata di vita dell'impianto che, quindi, non comporta modificazioni e/o perdita definitiva della risorsa.

In merito ai cavi AT interrati per la connessione alla RTN, questi saranno ubicati prevalentemente su sede stradale e, una volta realizzati, sarà eseguito il completo ripristino dello stato dei luoghi ricostruendo la morfologia originaria del terreno con ripristino del manto stradale.

Durante la fase di cantiere si prevedono minimi consumi di acqua principalmente per gli utilizzi generici di cantiere e per il fabbisogno igienico-sanitario delle maestranze. Si consideri indicativamente che in cantiere saranno presenti al massimo 50 persone contemporanee (in corrispondenza della fase dei montaggi elettromeccanici) e che generalmente vengono considerati 150 lt al giorno per i servizi igienici per un totale quindi di 7.500 lt/giorno.

Il quantitativo di acqua necessario sarà approvvigionato tramite autobotte. Considerando autobotti da circa 20 m³, si stima un traffico indotto di massimo 1 mezzo giorno.

Non sono previsti consumi idrici per la preparazione del cemento necessario alla realizzazione delle opere in quanto lo stesso sarà trasportato sul luogo di utilizzo già pronto per l'uso mediante camion betoniera appartenenti ad imprese locali.

A regime l'impianto necessita di quantità non significative di acqua solo per la pulizia dei moduli fotovoltaici (circa 400 m³/anno): l'approvvigionamento dell'acqua avverrà tramite l'utilizzo di autobotti di fornitori locali che trasporteranno l'acqua necessaria in loco. Si consideri che generalmente viene effettuata una pulizia dei pannelli ogni 6 mesi distribuita

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	64	84



su più giorni. Considerando autobotti da circa 20 m³, sono necessari circa 10 mezzi per l'approvvigionamento (ogni 6 mesi).

La realizzazione e il successivo funzionamento dell'impianto non prevede, infine, l'utilizzazione di altre risorse naturali.

3.10 Produzione di rifiuti

Il processo di generazione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici non comporta la produzione di rifiuti.

In fase di cantiere, trattandosi di materiali preassemblati, si avrà una quantità minima di scarti (metalli di scarto, piccole quantità di inerti, materiale di imballaggio delle componenti elettriche e dei pannelli fotovoltaici) che saranno conferiti a discariche autorizzate secondo la normativa vigente.

Il volume di terre scavate non riutilizzato all'interno del cantiere sarà gestito come rifiuto secondo quanto previsto dalla normativa in materia.

Inoltre, le maestranze impiegate nelle attività di cantiere utilizzeranno bagni chimici, i cui reflui saranno raccolti e gestiti come rifiuti.

L'impianto agrivoltaico, in fase di esercizio, non determina alcuna produzione di rifiuti (salvo quelli di entità trascurabile legati alle attività di manutenzione quali ad esempio la sostituzione dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche difettose, ecc.).

Una volta concluso il ciclo di vita dell'impianto, i pannelli fotovoltaici e tutte le altre componenti di impianto saranno smaltiti/recuperati secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento.

3.11 Fase di cantiere

La realizzazione del progetto comprende la realizzazione di tre sottocampi di installazione dei pannelli fotovoltaici, dei cavidotti AT di connessione tra i sottocampi con la cabina di impianto e la realizzazione del cavidotto AT di connessione della cabina di impianto con la nuova stazione elettrica 380/150/36 kV "Olmedo".

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	65	84



3.11.1 Fase di cantiere – Impianto agrivoltaico

La realizzazione delle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici sarà divisa in varie fasi. Ogni fase potrà prevedere il noleggio di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa delle cabine prefabbricate, ecc.). È previsto l'intervento di squadre di operai differenziate a seconda del tipo di lavoro da svolgere. È previsto l'intervento minimo di 2 squadre per ognuno dei tre sottocampi durante la fase di esecuzione.

Verranno impiegati in prima analisi i seguenti tipi di squadre:

- Manovali edili;
- Eletttricisti;
- Montatori meccanici;
- Ditte specializzate.

La realizzazione del solo impianto agrivoltaico è prevista durare complessivamente in circa 16 mesi. La realizzazione del collegamento AT alla stazione di rete è prevista durare circa 16-18 mesi.

Di seguito sono descritte le principali fasi di lavorazione che possono incidere significativamente nella realizzazione dell'opera.

3.11.1.1 Installazione del cantiere

I lavori per la realizzazione dell'opera non sono tali da comportare l'allestimento di cantiere particolarmente complesso. In particolare le attrezzature e impianti da allestire in ciascuna delle tre aree saranno costituite da:

- 7 o 8 Container attrezzati per la funzione di uffici, uno per la Direzione Lavori e uno o due per le principali imprese appaltatrici
- container uso magazzino per le imprese appaltatrici
- 8 bagni chimici
- 2 depositi acqua da 1.000 litri per acqua di cantiere
- Recinzione provvisoria di cantiere
- Allaccio provvisorio rete BT di cantiere
- Scarrabili per la raccolta degli imballaggi (rifiuti)

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	66	84



L'attrezzaggio del cantiere richiederà un minimo di preparazione dell'area di posizionamento dei container mediante eventuale spianatura del terreno realizzata con mezzi di movimento terra.

3.11.1.2 Realizzazione recinzione definitiva

La recinzione definitiva dell'impianto viene realizzata come prima opera in maniera tale da delimitare le aree di lavoro. La recinzione viene realizzata, previo picchettamento, mediante piccoli scavi di fondazione in cui vengono cementati i paletti di sostegno della recinzione tipo orso grill. Successivamente viene montata la recinzione di tamponamento mediante operazioni manuali.

Il lavoro viene realizzato con piccole carotatrici e cemento prodotto con betoniere da cantiere.

3.11.1.3 Realizzazione strade

Ciascuna strada sarà realizzata mediante rimozione di uno strato di circa 45 cm di terreno, formazione di una massicciata di spessore intorno ai 30 cm e successivo riempimento con breccia. La strada avrà una larghezza intorno ai 4 m con degli slarghi in corrispondenza delle cabine per permettere le manovre dei mezzi utilizzati per la posa delle cabine stesse. Inoltre lungo tutto il perimetro interno della recinzione è prevista la realizzazione di uno scavo di 30 cm con successivo riempimento con stabilizzato e breccia per permettere il passaggio di piccoli mezzi (furgoncini) per gli interventi di manutenzione ordinaria.

Per entrambe le tipologie di strade saranno utilizzati inerti vergini tali da garantire anche un aspetto visivo adeguato per i tracciati.

La realizzazione delle strade richiede l'utilizzo di ruspe ed escavatori per l'esecuzione di scavi e del rullo compressore per il compattamento della strada.

3.11.1.4 Approvvigionamento materiali

L'attività di approvvigionamento dei materiali è:

- Materiali per strutture di sostegno;
- Cabine prefabbricate di campo e di impianto;
- Moduli fotovoltaici;
- Inerti per opere edili.

Partendo dal presupposto che, per motivi di sicurezza, il numero medio di viaggi/giorno dei mezzi pesanti non possa superare un valore di 35-40 viaggi/giorno per ciascuna delle 2 aree, si stima che la consegna dei materiali e la movimentazione terra occupi un periodo complessivo della durata di circa 50-60 giorni lavorativi.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	67	84



Dei materiali approvvigionati solamente i moduli presentano degli imballaggi (box) di cui è necessaria la gestione ai sensi della normativa sui rifiuti. In particolare, i moduli sono imballati in cartoni del peso di circa 36 kg poggiati su un bancale di legno (12 kg) e fissati esternamente con un film termoretraibile.

Ipotizzando che il numero di box contenuti in ogni container sia pari a 18, gli imballaggi in cartone saranno dunque stimabili intorno a 1.800 unità, per un peso complessivo di circa 64.800 kg di cartone e 21.600 kg di bancali di legno.

3.11.1.5 Lavori preliminari elettrici

I lavori preliminari elettrici sono essenzialmente costituiti dalla realizzazione dei cavidotti interrati.

Realizzati gli scavi per i cavidotti, viene posato uno strato di sabbia e sopra ad esso i tubi in PVC per il passaggio dei cavi. Quindi lo scavo viene riempito con inerti utilizzando piccoli escavatori.

Le materie prime utilizzate, oltre ai canali e ai cavi elettrici sono costituite dalla sabbia per la preparazione del fondo dello scavo. I quantitativi sono comunque molto ridotti.

3.11.1.6 Cabine di campo e cabine di impianto

Le cabine di campo e di impianto sono di tipo prefabbricato. Per il loro posizionamento vengono eseguiti degli scavi per l'alloggiamento della base della cabina integrata con una vasca per la raccolta di eventuali perdite di olio dai trasformatori.

Sul fondo dello scavo viene realizzato uno strato di "magrone" per garantire la stabilità della cabina stessa.

La posa delle cabine, sia nel caso che arrivino già assemblate che nell'ipotesi di assemblaggio sul posto, avviene con due mezzi affiancati, quello di trasporto e quello munito di gru. Questo giustifica la necessità di ampi spazi di manovra di fronte alle varie cabine.

3.11.1.7 Montaggio strutture e posa moduli

Il montaggio delle strutture e dei moduli è la fase che ha una durata temporale maggiore. Tale fase consta sostanzialmente di due attività principali di cui una basata sull'utilizzo di macchinari per l'infissione nel terreno mediante battipalo dei profili portanti dei pannelli e una prettamente manuale che prevede il montaggio delle strutture di sostegno dei moduli al disopra dei profili portanti e il fissaggio dei moduli stessi.

Il rumore emesso dalla battipali raggiunge normalmente valori intorno ai 90 dB(A) ad un metro di distanza dalla macchina.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	68	84



3.11.1.8 Lavori elettricista

I lavori elettrici sono sostanzialmente legati al cablaggio dei moduli montati sulle strutture e all'allestimento dei vari quadri elettrici e cabine di campo. Tali attività vengono svolte manualmente e dal punto di vista ambientale comportano solamente la produzione di modeste quantità di spezzoni di cavo e imballaggi derivanti dai materiali utilizzati.

3.11.1.9 Smantellamento cantiere

Lo smantellamento del cantiere consiste nell'eliminazione delle strutture provvisorie costituite dai container uffici e magazzino, da bagni chimici e dagli "scarrabili" per il deposito temporaneo dei rifiuti.

Verranno inoltre rimosse tutte le attrezzature e i materiali utilizzati per la fase di cantierizzazione e dismessi gli eventuali allacci temporanei di acqua e corrente.

Le attività richiedono l'accesso al cantiere dei mezzi per il carico delle attrezzature.

3.11.2 Fase di cantiere – Cavidotto AT di connessione alla RTN

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini;

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in particolare per tratti in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

In particolare si evidenzia che in alcuni casi specifici potrebbe essere necessario procedere alla posa del cavo con:

- Perforazione teleguidata
- Posa del cavo in tubo interrato;
- Realizzazione manufatti per attraversamenti corsi d'acqua

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	69	84



3.11.2.1 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-800 metri.

Tali piazzole sono, ove possibile, realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

3.11.2.2 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

3.11.2.3 Posa del cavo

In accordo alla normativa vigente, l'elettrodotto interrato sarà realizzato in modo da escludere, o rendere estremamente improbabile, la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori).

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine. La bobina viene comunemente montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno. Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi saranno adottate le seguenti precauzioni:

- si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sarà inferiore a 0°C;
- i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non saranno mai inferiori a 15 volte il diametro esterno del cavo.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	70	84



3.11.2.4 Ricopertura e ripristini

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini geomorfologici ed idraulici;
- ripristini della vegetazione.

Preliminarmente si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella ri-profilatura dell'area interessata dai lavori e nella ri-configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente.

Il ripristino avverrà mediante:

- ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- inerbimento;

Per gli inerbimenti verranno utilizzate specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico, in modo da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

Nel caso in cui i cavi attraverseranno tratti su sede stradale o in banchina, le opere di ripristino saranno da eseguire nel rispetto delle prescrizioni degli enti gestori delle strade interessate

3.11.2.5 Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale

Tenendo conto che il tracciato si sviluppa interamente su percorso stradale si nota che quando la strada lo consenta (cioè nel caso in cui la sede stradale permetta lo scambio di due mezzi pesanti) sarà realizzata, come anticipato, la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tutto il tratto compreso tra due giunti consecutivi e istituendo per la

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	71	84



circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione. In casi particolari e solo quando si renderà necessario potrà essere possibile interrompere al traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con i comuni e gli enti interessati.

Per i tratti su strade strette o in corrispondenza dei centri abitati, tali da non consentire l'istituzione del senso unico alternato, ovvero laddove sia manifesta l'impossibilità di interruzione del traffico si potrà procedere con lo scavo di trincee più brevi (30÷50 m) all'interno delle quali sarà posato il tubo di alloggiamento dei cavi, da ricoprire e ripristinare in tempi brevi, effettuando la posa del cavo tramite sonda nell'alloggiamento sotterraneo e mantenendo aperti tratti di scavo in corrispondenza di eventuali giunti.

3.11.2.6 Trivellazione orizzontale controllata

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico, senza scavo a cielo aperto: questa tecnica sarà utilizzata in particolare per tutti gli attraversamenti dei corpi idrici. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Indagine del sito e analisi dei sottoservizi esistenti

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale. Per analisi dei sottoservizi, e per la mappatura degli stessi, soprattutto in ambiti urbani fortemente compromessi, è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar". Mentre in ambiti suburbani, dove la presenza di sottoservizi è minore è possibile, mediante indagini da realizzare c/o gli enti proprietari dei sottoservizi, saperne anticipatamente l'ubicazione.

Realizzazione del foro pilota

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata". La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	72	84



che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- Altezza;
- Inclinazione;
- Direzione;
- Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare (strada, ferrovia, canale, pista aeroportuale ecc.). La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche. All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua. L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro".

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una "corda molla" per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

Allargamento del foro pilota

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

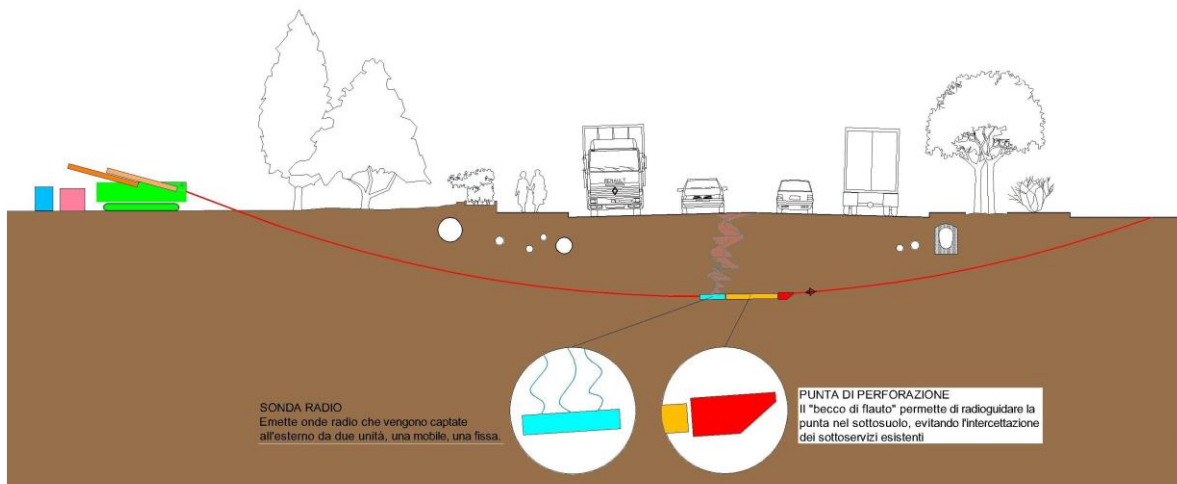
Posa in opera del tubo camicia

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

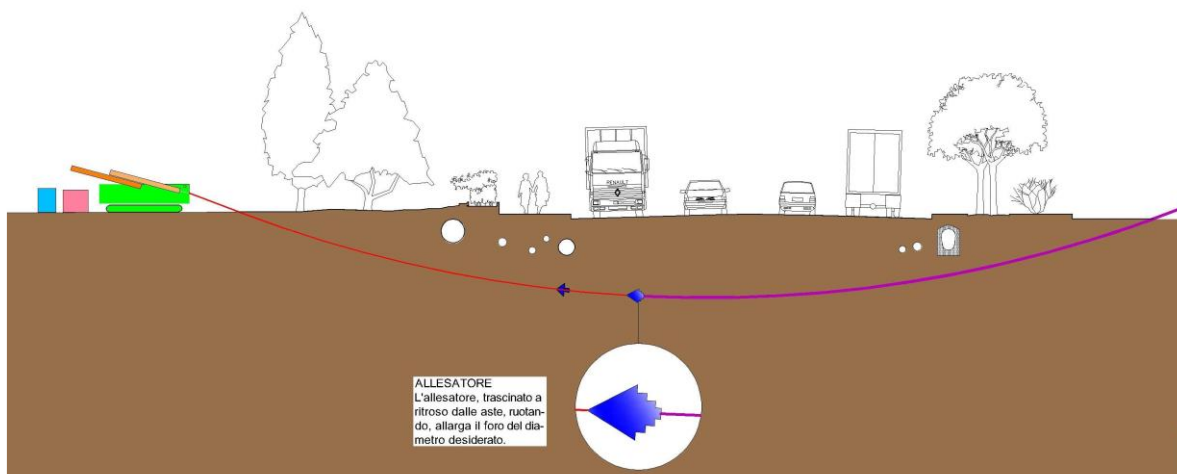
074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	73	84



La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.



fase 1: REALIZZAZIONE FORO PILOTA CON CONTROLLO ALTIMETRICO



fase 2: ALESAGGIO DEL FORO PILOTA E TIRO TUBO CAMICIA

3.12 Dismissione dell'impianto

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 35 anni.

A fine vita dell'impianto è previsto l'intervento sulle opere non più funzionali attraverso uno dei modi seguenti:

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	74	84



- totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.), oppure:
- smantellamento integrale del campo e riutilizzazione del terreno per altri scopi.

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il Dlgs 151/05 e modificato dalla legge 221/2015.

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente nel campo è il modulo agrivoltaico: è stata istituita un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle. L'associazione comprende al momento più di 40 membri tra i maggiori paesi industrializzati, tra cui TOTAL, SHARP, REC e molti altri operatori del settore. Il progetto si propone di riciclare ogni modulo a fine vita. Il costo dell'operazione è sostenuto dai produttori facenti parte dell'associazione.

Maggiori informazioni sono disponibili all'URL: <http://www.pvcycle.org/>.

Per tale motivo lo smaltimento/riciclaggio dei moduli non rappresenterà un impatto futuro. Prodotti quali gli inverter, i trasformatori BT/AT, ecc., verranno ritirati e smaltiti a cura del produttore.

Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

Le opere metalliche quali i pali di sostegno delle strutture, la recinzione, i pali perimetrali e le strutture in acciaio e Fe zincato verranno recuperate. Le strutture in Al saranno riciclabili al 100%.

I materiali edili (i plinti di pali perimetrali, la muratura delle cabine) in calcestruzzo, verranno frantumati e i detriti verranno e riciclati come inerti da ditte specializzate.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	75	84



4 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA

4.1 Precisazioni in merito alla fase di cantiere

La fase di cantiere comprende tutte quelle operazioni necessarie per la realizzazione degli interventi. In questa fase, l'impatto dal punto di vista paesaggistico è ascrivibile alla presenza del cantiere (e quindi delle attrezzature, mezzi, ecc.) che si limiterà all'effettiva durata dei lavori. Dal punto di vista dell'incidenza visiva, l'impatto risulta temporaneo e comunque, di limitata entità.

In merito alla fase di dismissione dell'impianto, questa sarà analoga alla fase di cantiere, per cui valgono le medesime considerazioni sopra esposte. Si evidenzia che l'utilizzo di pannelli collocati su pali di sostegno semplicemente infissi esclude la necessità di realizzare significativi interventi di livellamento dei piani di posa e, a fine esercizio, la facile e completa rimozione delle strutture realizzate senza la necessità di particolari interventi di rinaturalizzazione dei luoghi.

Per tale motivo l'impatto paesaggistico della fase di cantiere e di dismissione dell'impianto è valutato come *Nulla*.

4.2 Stima del grado di incidenza degli interventi in progetto

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto paesaggistico relativo alla realizzazione degli interventi in progetto. La valutazione viene di seguito effettuata in due passaggi:

- il primo, in cui viene stimato il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere in progetto, utilizzando come parametri per la valutazione:
 - incidenza morfologica e tipologica degli interventi, che tiene conto della conservazione o meno dei caratteri morfologici dei luoghi coinvolti e dell'adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno, per le medesime destinazioni funzionali;
 - incidenza visiva, effettuata a partire dall'analisi dell'ingombro visivo degli interventi e del coinvolgimento di punti di visuale significativi all'interno dell'Area di Studio;

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	76	84



- incidenza simbolica, che considera la capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo;
- il secondo, in cui sono aggregate:
 - le valutazioni effettuate al Paragrafo sulla Sensibilità Paesaggistica delle Aree di Studio;
 - con il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere di cui al punto precedente, ottenendo così l'Impatto Paesaggistico del progetto.

4.2.1 Incidenza Morfologica e Tipologica

L'impianto agrivoltaico sarà costituito da strutture caratterizzate da limitato sviluppo verticale. I pannelli fotovoltaici, infatti, non supereranno indicativamente i 4,1 m di altezza dal piano campagna. L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto. Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa delle cabine di campo BT/AT e per la realizzazione della cabina di impianto.

La posa di canali portacavi interni alle aree di impianto non necessiterà in generale di interventi di livellamento. Il profilo generale del terreno non sarà dunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente nelle aree di intervento interessate; né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

Ciò permetterà a fine lavori la completa reversibilità dell'intervento: le strutture saranno rimosse, i pali di sostegno sfilati e il sito restituito integro e immutato alle attività pregresse.

Le aree di impianto non hanno una pavimentazione impermeabile: le aree in cui è prevista l'installazione dei pannelli saranno inerbite, mentre la viabilità interna sarà realizzata con stabilizzato e breccia. Ciò consentirà il drenaggio naturale delle acque e al contempo eviterà fenomeni di erosione del suolo. In aggiunta si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane, in modo da prevenire la formazione di aree di possibili ristagno.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	77	84



Stante quanto detto sopra per l'impianto in progetto è stimata una incidenza morfologica e tipologica *Bassa*.

I cavidotti AT in progetto saranno totalmente interrati e si svilupperanno unicamente su sede stradale. Gli attraversamenti di corsi d'acqua saranno realizzati con la tecnica della TOC, che consente il transito del cavidotto senza la necessità di scavi dalla superficie e dunque senza pregiudizio per sponde e alvei interessati.

Al termine delle fasi di posa e di rinterro dei cavidotti si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino necessari per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera. In particolare, verranno realizzati:

- ripristini geomorfologici ed idraulici;
- ripristini della sede stradale.

Considerando che i cavidotti in progetto saranno totalmente interrati e che si svilupperanno unicamente su sede stradale si ritiene che a seguito della realizzazione degli interventi saranno conservati i caratteri morfologici e tipologici dei luoghi coinvolti.

Per tale motivo l'incidenza morfologica e tipologica legata alla realizzazione degli interventi in oggetto è da ritenersi *Nulla*.

4.2.2 Incidenza Visiva

In genere l'aspetto paesaggistico più rilevante di un impianto agrivoltaico è dato dall'introduzione dei pannelli nel paesaggio percepito dal generico osservatore. Va osservato che, di norma, la visibilità di tali strutture da terra risulta ridotta in virtù delle caratteristiche dimensionali intrinseche degli elementi introdotti. Nel caso in esame bisogna altresì sottolineare che, come già accennato in precedenza, l'impianto agrivoltaico sarà costituito da strutture caratterizzate da limitato sviluppo verticale: i pannelli, infatti, non supereranno indicativamente 4,1 m di altezza dal piano campagna.

Per l'analisi dell'incidenza visiva sul paesaggio determinata dalla realizzazione delle opere in progetto sono stati scelti alcuni punti di vista specifici per verificare la visibilità dell'impianto.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	78	84



Mappa dei punti di vista

Nell'immagine ripresa dal punto di vista PV1 è rappresentato il sottocampo FV2 nello stato attuale e in quello di progetto. Dalle immagini si coglie come le formazioni vegetazionali che si sviluppano lungo la viabilità contribuiscono a determinare numerose quinte visuali che celano la presenza degli interventi permettendone la visione solo da punti di vista ravvicinati.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	79	84



Ripresa dal punto di vista 1

Nell'immagine ripresa dal punto di vista PV2 e rappresentativa del sottocampo FV3 si nota in particolare la fitta vegetazione presente sul lato della SP 18 che efficacemente schermava l'impianto dalle visioni attingibili da tale infrastruttura, peraltro fugaci in quanto prese da mezzi in movimento sulla strada.



Ripresa dal punto di vista 2

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	80	84

Nell'immagine ripresa dal punto di vista PV3 è rappresentato il sottocampo FV3. Anche in questo caso la presenza della vegetazione non permette la visione dell'impianto dalla SP65.



Ripresa dal punto di vista 3

Sulla base di quanto emerso dall'analisi visiva condotta nel precedente paragrafo e dai rilievi fotografici, l'impianto presenta una incidenza visiva fortemente limitata dalla morfologia ondulata del suolo e dalla presenza di ampie aree boscate che generano ostacoli visuali importanti. I centri abitati risultano inoltre lontani dalle aree di intervento e la visibilità avviene esclusivamente a ridosso degli impianti stessi in corrispondenza di percorsi viari che garantiscono una fruizione ridotta della visione a causa del movimento.

Considerando quanto esposto nei precedenti paragrafi e reso evidente dai fotoinserti prodotti, l'incidenza visiva, in ragione dell'entità del progetto proposto, è valutata *Bassa*.

Come già detto i cavidotti AT in progetto sono un'opera totalmente interrata. Per tale motivo è ragionevole ritenere l'incidenza visiva delle opere in oggetto *Nulla*.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	81	84



4.2.3 Incidenza Simbolica

La valutazione dell'incidenza simbolica considera la capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo. Il territorio extraurbano, dove si colloca l'opera, è il risultato di un rapporto storico continuo tra uomo (aree agricole) e natura che si alternano in relazione alle caratteristiche morfologiche del territorio che ne determina l'uso. In tal senso il rapporto uomo-natura presenta un equilibrio costante e si configura come l'elemento di maggior valenza per le aree analizzate.

L'inserimento dell'impianto mantiene questa relazione evolvendosi con il mutare della tecnologia e delle esigenze antropiche. L'utilizzo del sistema agrivoltaico si inserisce all'interno del rapporto uomo-natura storicamente sedimentato nel territorio evolvendosi nel linguaggio ma non nella sostanza. L'inserimento dell'elemento tecnologico all'interno del paesaggio non altera quindi la riconoscibilità dei caratteri esistenti e non ne pregiudica la fruizione futura in quanto l'impianto risulta facilmente rimovibile una volta conclusa la propria vita tecnica senza aver determinato modificazioni permanenti dei caratteri dei luoghi dato che non sono necessari opere di livellamento e pareggiamento del terreno.

Gli impianti di produzione di energie da fonti rinnovabili inoltre sono da considerarsi ormai un elemento consueto del paesaggio agrario contemporaneo e risultano accettati dalla sensibilità collettiva. L'utilizzo di risorse rinnovabili rappresenta, ormai da anni e in misura sempre maggiore, un tema della contemporaneità che si sta diffondendo largamente e di cui sono stati rilevati alcuni esempi anche nelle immediate vicinanze del sito di progetto.

Appare infine utile ricordare come la tipologia di intervento, impianto agrivoltaico, permetta la continuazione delle attività pascolive già praticate nei siti di intervento, dunque non determinato una sostituzione nei valori d'uso dei luoghi.

Stante quanto detto sopra per l'impianto in progetto è stimata una simbolica *Bassa*.

Considerando che i cavidotti AT saranno totalmente interrati l'immagine progettuale si rappresenterà convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo. Stante quanto detto sopra per gli interventi in progetto è stimata una simbolica *Nulla*.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Gennaio 24	82	84



4.3 Valutazione dell'impatto paesaggistico dell'intervento in progetto

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla sensibilità Paesaggistica dell'Area di studio e al Grado di Incidenza delle opere in progetto, venga determinato il Grado di Impatto Paesaggistico. Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della Sensibilità Paesaggistica e l'Incidenza Paesaggistica dei manufatti.

La seguente tabella riassume le valutazioni ottenute relativamente all'impianto agrivoltaico.

COMPONENTE	SENSIBILITÀ PAESAGGISTICA	GRADO DI INCIDENZA PAESAGGISTICA	IMPATTO PAESAGGISTICO
Incidenza morfologica e tipologica	<i>Medio</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>
Incidenza visiva	<i>Medio</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>
Incidenza simbolica	<i>Media</i>	<i>Bassa</i>	<i>Bassa</i>

Tabella 4.3a Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesaggistica - impianto agrivoltaico

La seguente tabella riassume invece le valutazioni ottenute per il cavidotto di connessione alla RTN.

COMPONENTE	SENSIBILITÀ PAESAGGISTICA	GRADO DI INCIDENZA PAESAGGISTICA	IMPATTO PAESAGGISTICO
Incidenza morfologica e tipologica	<i>Medio</i>	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>
Incidenza visiva	<i>Medio</i>	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>
Incidenza simbolica	<i>Media</i>	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>

Tabella 4.3a Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesaggistica

Complessivamente la valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico del progetto dell'impianto agrivoltaico di valore *Basso*, dovuta limitata magnitudo degli interventi oggetto del presente progetto più che alla sensibilità dell'Area di Studio, che presenta una sua caratteristica peculiarità.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

**Impianto Agrivoltaico
"Sassari 2" da 37,8 MWp
Relazione paesaggistica**

OGGETTO / SUBJECT

**ELEMENTS GREEN ATENA
S.R.L.**

CLIENTE / CUSTOMER

Per quanto riguarda i cavidotti AT saranno interrati e su sede stradale per tutto il loro sviluppo e supereranno in sotterraneo i corsi d'acqua interferiti senza realizzazione di interventi dalla superficie. L'opera non apporterà alcuna modifica alla connotazione attuale dell'area in cui sarà realizzata: complessivamente la percezione dei luoghi non subirà modifiche, dunque l'impatto paesaggistico è valutato nullo per le caratteristiche intrinseche dell'intervento.

074.22.01.R05	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Gennaio 24	84	84