

HWF S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed opere connesse

Comuni di Porto Torres e Sassari (SS)

Progetto Definitivo Impianto di Utenza

Allegato C.02 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti



Professionista incaricato: Ing. Fabrizio Cesaretti – Ordine Ingegneri Prov. PG n. A2944

Progetto n. 216061

Rev. 0

Dicembre 2021



ICARO

wood.

INDICE

INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA	4
1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	5
1.1 Descrizione generale degli interventi in progetto	5
1.2 Opere di collegamento alla RTN.....	6
1.2.1. Impianto di Utenza	7
1.2.2. Opere condivise	8
1.2.3. Modifiche alla stazione utente di Wood Sardegna.....	8
2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	10
2.1 Inquadramento territoriale	10
2.2 Geologia dell'area	10
2.3 Aspetti geomorfologici.....	11
2.4 Aspetti idrologici	12
2.5 Aspetti idrogeologici	13
2.6 Pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico.....	13
2.7 Destinazione d'uso delle aree attraversate	18
2.8 Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento	19
3. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E MODALITA' DI GESTIONE.....	21
4 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	23
4.1 Punti e tipologia di indagine.....	23
4.1.1 Esecuzione sondaggi geognostici esplorativi.....	24
4.2 Modalità di campionamento.....	24
5 MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO	26
5.1 Stoccaggio del materiale scavato	26
5.2 Caratterizzazione ambientale in corso d'opera.....	27
5.3 Riutilizzo materiale scavato	28
6 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICHE E ACCERTAMENTO QUALITÀ AMBIENTALI.....	29
6.1 Destinazione del materiale scavato.....	30
7 GESTIONE MATERIALE COME RIFIUTO.....	32
8 CONCLUSIONI.....	33

APPENDICI

Appendice 1 Planimetria con ubicazione dei punti di indagine

Elenco Figure

<i>Figura.1- Area di inserimento dell'impianto in progetto.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura.2- Dettaglio del fronte di scavo in prossimità della stazione elettrica di Terna S.p.A.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura.3 - Mappa Pericolosità idraulica PRGA (Fonte: Geoportale Sardegna).....</i>	<i>15</i>

<i>Figura.4 - Mappa Pericolosità idraulica PAI (Fonte: Geoportale Sardegna)</i>	16
<i>Figura.5 - Stralcio dalla Carta della pericolosità idraulica "Studio di compatibilità idraulica art. 8 c. 2 del Comune di Porto Torres (deliberazione N. 18 del 04/02/2020) e sovrapposizione del layout di Progetto.</i>	17
<i>Figura.6 - Aree perimetrate per pericolosità geomorfologica (fonte geoportale Sardegna, rischio geomorfologico Rev. 42), con sovrapposizione del layout d'impianto</i>	18

Elenco Tabelle

<i>Tabella.1 - Classificazione urbanistica particella interessata dall'Impianto di Utenza</i>	18
<i>Tabella.2- Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto di Utenza</i>	21
<i>Tabella 3- Criteri minimi punti di indagine di cui all.2 DPR n. 120/2017</i>	23
<i>Tabella 4 - Metodi analitici di riferimento</i>	29
<i>Tabella 5 - CSC di riferimento terreni</i>	30
<i>Tabella 6- CSC di riferimento acque sotterranee</i>	31
<i>Tabella 7 - Codici CER di riferimento</i>	32

Questo documento è di proprietà di HWF S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di HWF S.r.l.

INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” redatto ai sensi dell’art. 24 comma 3 del DPR 120 del 13 giugno 2017 per l’impianto di Utenza, opera connessa al progetto di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l’attività di coltivazione agricola della potenza complessiva installata di 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) che la società HWF S.r.l. intende realizzare nel territorio comunale di Porto Torres (SS) e parzialmente in quello di Sassari (SS). L’impianto di Utenza ricade nel Comune di Porto Torres (SS).

Questa relazione è relativa esclusivamente alle terre e rocce da scavo provenienti dalle attività per la realizzazione dell’impianto di Utenza, dell’impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali di collegamento in MT. Il piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo provenienti dalle attività per la realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali di collegamento in MT è allegato al Progetto Definitivo dell’impianto medesimo (Allegato C.04).

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, costituita dal sopracitato DPR 120/2017, prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell’art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall’ambito di applicazione dei rifiuti);
- gestione di terre e rocce come “sottoprodotto” ai sensi dell’art. 184- bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico, il progetto dell’impianto di Utenza (e del relativo Impianto agro-fotovoltaico) prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, limitando il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili. Non è prevista la gestione delle TRS come “sottoprodotto”.

L’art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. esclude dall’ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti:

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato. [...]

Per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, come quella in esame, la sussistenza dei requisiti e delle condizioni di cui al citato art. 185 c.1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. deve essere effettuata mediante la presentazione di un “Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, redatto ai sensi dell’art. 24 c.3 dello stesso DPR e articolato nelle seguenti parti:

- Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- Inquadramento ambientale del sito;
- Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.

Le informazioni di inquadramento ambientale del sito sono state tratte dalla Relazione Geologica, redatta da tecnici abilitati allegata al Progetto Definitivo dell’impianto agro-fotovoltaico.

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

1.1 Descrizione generale degli interventi in progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto avrà una potenza complessiva installata di 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La Società è allo scopo titolare di una Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione (i.e. STMG), rilasciata dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A. (di seguito il "Gestore"), la quale prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con l'esistente stazione di smistamento della RTN a 150 kV (denominata "Porto Torres 2"), collegata in entra-esce alla linea esistente a 150 kV della RTN "Porto Torres 1-Fiumesanto".

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete del Gestore, la Società ha convenuto di condividere lo stallo RTN nell'esistente stazione di smistamento "Porto Torres 2", con la società Wood Sardegna, considerando che il limite massimo di potenza concesso per singolo stallo è pari a 200 MW e la potenza in immissione risultante dalla somma dei due impianti è inferiore a tale valore soglia.

La Stazione RTN a 150 kV di Porto Torres 2 è entrata in esercizio il 27 gennaio 2021 e lo stallo arrivo produttore al quale si collegheranno gli impianti di Wood Sardegna e di HWF S.r.l. è già stato realizzato. Pertanto, per il collegamento alla RTN dell'impianto agro-fotovoltaico di HWF (così come per quello di Wood Sardegna) non sarà necessario autorizzare e realizzare nuove opere della RTN.

Le opere progettuali dell'impianto agro-fotovoltaico da realizzare si possono così sintetizzare:

- Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale ubicato nei comuni di Porto Torres e Sassari (SS), in località Margoneddu, Monte Rosè e Monti li Casi;
- Linea in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/30kV di proprietà della Società;
- Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in località Monte Rosè, nel comune di Porto Torres (SS);
- Opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite dalle sbarre comuni e dal sezionatore (di seguito "Opere Condivise, necessarie per la condivisione dello stallo a 150 kV nella stazione di smistamento RTN denominata "Porto Torres 2" tra il progetto della Società HWF e il progetto della società Wood Sardegna, quest'ultimo già autorizzato;
- Modifiche da apportare alla stazione utente di proprietà della società Wood Sardegna, funzionale al progetto di un impianto eolico da 29,4 MW della Società Wood Sardegna il quale ha già conseguito l'autorizzazione unica per la costruzione ed esercizio in data 28 giugno 2021.

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è situata nella zona sud-occidentale del territorio del comune di Porto Torres (SS), in località Margoneddu, Monte Rosè e Monti li Casi, ed interessa parzialmente una porzione del Comune di Sassari (SS) a ridosso del confine con il comune di Porto Torres, sempre in località Monti li Casi.

L'impianto agro-fotovoltaico è suddivisibile in N. 4 aree, di cui N. 3 saranno ubicate nel Comune di Porto Torres e N. 1 sarà ubicata nel Comune di Sassari.

Da un punto di vista morfologico, l'impianto è collocato in un territorio prevalentemente pianeggiante, che raggiunge una quota massima di circa 60 m s.l.m. in corrispondenza dell'Area N. 3.

Da un punto di vista urbanistico, i territori ove ricadono le opere in progetto sono classificati come zone agricole nel relativo strumento urbanistico comunale vigente.

In figura seguente si riporta la mappa rappresentante l'area di inserimento dell'impianto in progetto.

Figura.1- Area di inserimento dell'impianto in progetto



1.2 Opere di collegamento alla RTN

Le N. 2 dorsali di collegamento in Media Tensione a 30 kV in arrivo dalle Aree dell'impianto agro-fotovoltaico, saranno collegate al quadro in media tensione a 30 kV installato nella cabina della Stazione di Trasformazione 150/30 kV, di proprietà della Società. Tale stazione sarà a sua volta collegata attraverso un sistema sbarre a 150 kV in condivisione con un altro produttore con il nuovo stallo arrivo produttore, già realizzato nella sezione a 150 kV dell'esistente Stazione Elettrica RTN di smistamento a 150 kV "Porto Torres 2", di proprietà di Terna S.p.A.

L'Impianto di Utente sarà realizzato allo scopo di collegare l'Impianto agro-fotovoltaico denominato "Porto Torres 1" alla stazione esistente di smistamento 150 kV della RTN "Porto Torres 2" e sarà sostanzialmente suddiviso in:

1. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, costituita da:

- a. Apparecchiature elettromeccaniche 150 kV;
 - b. Trasformatore elevatore 150/30 kV;
 - c. Sistemi di media e bassa tensione e di controllo/protezione (ubicati all'interno dell'Edificio Utente)
 - d. Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione)
 - e. Rete di terra;
 - f. Opere civili, comprendenti:
 - i. Edificio Utente;
 - ii. Recinzione e cancelli;
 - iii. Strada di accesso;
 - iv. Strade interne e piazzole;
 - v. Fondazioni apparecchiature elettriche;
 - vi. Sistema smaltimento acque meteoriche e fognarie;
2. Apparecchiature elettromeccaniche delle Opere Condivise dell'Impianto di Utenza a 150 kV, comuni a più produttori, come già descritto nel paragrafo 1 della presente relazione;
3. Modifiche da apportare alle apparecchiature elettromeccaniche della stazione utente 150/30 kV di proprietà di Wood Sardegna, finalizzate alla condivisione dello stallo RTN.

1.2.1. Impianto di Utenza

Il nuovo Impianto di Utenza e le opere condivise, comuni ad altri produttori, saranno ubicati in un'area sostanzialmente regolare, in adiacenza al confine Est della Stazione Elettrica RTN di smistamento a 150 kV "Porto Torres 2"; nella stessa area è in corso di realizzazione la Stazione di Utenza a servizio dell'impianto eolico della società Wood Sardegna.

Nell'area di Impianto di Utenza verranno realizzati i seguenti interventi:

- la Stazione Utente, che occupa un'area di circa 2000 m² completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), che include al suo interno l'edificio tecnologico, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;
- circa 600 m² dedicati all'area delle Opere Condivise ricadente nell'area della stazione Utente di Wood Sardegna; anche tale area sarà completamente recintata;
- circa 680 m² occupati dal piazzale antistante l'ingresso per la sosta degli automezzi durante la fase operativa;

La stazione elettrica di trasformazione è finalizzata ad elevare la tensione da 30 kV a 150 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agro-fotovoltaico verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La Stazione Utente sarà principalmente costituita dalle seguenti apparecchiature elettromeccaniche:

- N. 1 sezionatore di sbarre 150 kV
- N. 1 montante 150 kV di collegamento del trasformatore elevatore alle sbarre comuni;
- N. 1 trasformatore elevatore 150/30 kV;
- Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'Edificio Utente:
 - N. 1 quadro elettrico 30 kV;

- N. 1 trasformatore 30/0.42 kV, isolato in resina, per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
- Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
- Sistema di protezione della stazione;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera stazione (SCADA);
- N. 1 generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento (capacità 120 l).

All'interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT e controllo, un locale quadri elettrici MT con una parte dedicata al trasformatore TSA, un locale misure, un locale uffici e la zona servizi. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili, nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 10 m.

La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 14,00 m x 8,00 m circa e con orientamento nord-sud. L'edificio è ad un solo piano, con copertura a tetto piano, ed ha altezza massima pari a 4,95 m, corrispondente all'estradosso del coronamento. L'altezza interna dei locali è di 4,00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m). Nell'ambito dell'allestimento dell'edificio è compresa la predisposizione delle sale quadri con i relativi telai di sostegno dei quadri elettrici e la realizzazione dell'apposito pavimento sopraelevato.

1.2.2. Opere condivise

Le Opere Condivise, comuni alla Società e Wood Sardegna, saranno sostanzialmente costituite da:

- a) Uno stallo arrivo linea costituito da un sezionatore di linea con lame di terra. Lo stallo arrivo linea include l'uso di corde in alluminio per il raccordo al sistema di sbarre esistente di altezza 12,05 m della RTN;
- b) Un sistema di sbarre 150 kV di collegamento dello stallo arrivo linea con la Stazione Utente della Società avente altezza da terra pari 7,5 m.

1.2.3. Modifiche alla stazione utente di Wood Sardegna

Tali modifiche saranno finalizzate alla condivisione dello stallo RTN, e potranno essere apportate solo nel caso in cui il Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e il Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico della Società vengano autorizzati.

Nello specifico, rispetto al progetto autorizzato da Wood Sardegna, saranno apportate modifiche di ordine minore al montante di trasformazione 150 kV di Wood Sardegna, i cui componenti verranno spostati lungo l'asse longitudinale per fare posto alle Opere Condivise.

La superficie totale della stazione utente di Wood Sardegna rimarrà comunque invariata rispetto al progetto autorizzato.

Le modifiche possono essere sintetizzate come segue:

- Spostamento dei componenti elettromeccanici costituenti il montante di trasformazione 150 kV autorizzato:

- Spostamento del sezionatore e del TV dall'asse trasversale del progetto autorizzato all'asse longitudinale;
- Spostamento dei componenti elettromeccanici previsti da progetto autorizzato lungo l'asse longitudinale che comporta, rispetto al progetto autorizzato, un avanzamento del montante di trasformazione di circa 5 metri sullo stesso asse verso l'edificio della stazione utente di Wood Sardegna. La distanza tra il trasformatore elevatore e l'edificio utente rimarrà tale da rispettare la distanza minima prevista da normativa CEI EN 61936-1.
- Inserimento lungo l'asse trasversale dei componenti aggiuntivi costituenti le Opere Condivise.

2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

2.1 Inquadramento territoriale

Geograficamente il sito dell'impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza è inquadrabile nel F° 459 sez. IV "SASSARI", F° 441 Sez. III "PORTO TORRES", F° 440 Sez. II "POZZO SAN NICOLA" e F° 458 Sez. I "PALMADULA" in scala 1:25.000 (IGM) e nella Carta Tecnica Regionale nelle Sezioni 440160, 441130, 459010 e 458040 in scala 1:10.000.

L'area dove si sviluppa l'impianto di Utenza presenta un profilo topografico leggermente acclive verso sud ed è raggiungibile percorrendo la strada provinciale N° 34 Porto Torres - frazione di Pozzo San Nicola, per poi proseguire lungo la strada interpoderale che all'altezza della cava di Monte Rosè si dirige a sud, verso la sommità di Monte Rosè. Tutta l'area risulta scarsamente urbanizzata.

Dal punto di vista altimetrico la Stazione di Utenza si trova ad una quota di circa 105-115 m s.l.m.

2.2 Geologia dell'area

Nel settore in esame, le litologie presenti sono costituite in prevalenza da rocce sedimentarie di età mesozoica; nella parte orientale e settentrionale affiorano marginalmente sedimenti di età cenozoica miocenica e in particolare lungo le valli fluviali, depositi di età quaternaria e recente.

I depositi mesozoici sono caratterizzati da calcari e calcari dolomitici di colore variabile dal bianco al grigio all'azzurrognolo, spesso brecciati e con grado di fratturazione medio alto ad indicare l'importante disturbo tettonico. Sono spesso rinvenibili lungo diaclasi e faglie con mineralizzazioni calcitiche. La litologia predominante è senza ombra di dubbio rappresentata dalle rocce sedimentarie mesozoiche.

Più in dettaglio, i sondaggi effettuati in prossimità dell'area dove è prevista la realizzazione dell'Impianto di Utenza (a circa 280 m di distanza), hanno evidenziato la presenza di una copertura pedogenetica di spessore non superiore a 0,5 m in scheletro argillo sabbioso color rosso-nocciola, ricco in clasti ghiaiosi e ciottolosi a spigoli vivi di alterazione del substrato. Verso il basso, il substrato dolomitico e calcareo dolomitico (EA012) si presenta inizialmente con un regolite di spessore metrico disaggregabile in superficie con difficoltà sotto l'azione meccanica, materiale di testa costituito da ghiaie ciottoli e blocchi calcarei tagliati da una fitta serie di diaclasi ricche in argille sabbiose rossastre (inclusioni) per poi passare ad una alternanza con dei calcari grigio scuri o nerastri, tenaci e con un elevato indice di fratturazione (RQD, vd stratigrafia su report) oltre la profondità di 6 md al p.c. Poco distante dal settore in studio il substrato è visibilmente rinvenibile lungo il fronte di scavo realizzato per la costruzione della stazione elettrica di Terna "Porto Torres 2", di proprietà di Terna S.p.A. (v. Fig.2).

L'indagine geofisica effettuata nell'area dove è prevista la realizzazione della Stazione Utente ha fornito un profilo sismico tale da inquadrare il terreno di fondazione (NTC 2018) nella categoria A.

Figura.2- Dettaglio del fronte di scavo in prossimità della stazione elettrica di Terna S.p.A.



2.3 Aspetti geomorfologici

L'area in studio è caratterizzata da una superficie topografica variabile, con una morfologia di "piccolo rilievo" e si trova in un territorio dove la modifica antropica è rilevante, data la presenza della cava di Monte Rosè a nord (estrazione di inerti calcareo dolomitici) e di Monte Alvaro a sud (quest'ultima attualmente non attiva).

L'area è interessata da localizzati fenomeni di erosione della copertura pedogenetica, che lasciano intravedere in affioramento il substrato. Spiccano, nel paesaggio, alcune cornici rocciose calcareo dolomitiche stratificate, di piccole cave di prestito (se si escludono naturalmente la cava di Monte Alvaro e la cava di Monte Rosè).

Le aree interessate dalla realizzazione dell'Impianto di Utanza, in considerazione della natura geologica, delle caratteristiche geo-meccaniche, nonché della conformazione geomorfologica, non presentano a tutt'oggi condizioni di instabilità dei versanti e/o pendii o altri evidenti fenomeni deformativi (erosioni, smottamenti, frane). Dalla carta dell'acclività prodotta dal Comune di Porto Torres per la redazione del Piano Urbanistico Comunale, le pendenze sono comprese tra il 10 e il 20% (Classe A4).

Sulle medesime aree non si segnala la presenza di alterazioni significative della struttura pedologica (variazione ad es. della permeabilità e della porosità), né forme significative di erosione (idrica e/o eolica).

L'impatto che l'intervento andrà a realizzare sull'assetto geomorfologico attuale sarà abbastanza limitato in quanto non sono previsti movimenti di materiale e/o sbancamenti sostanziali. Per la realizzazione della strada di accesso non si produrranno eccessivi movimenti di terra in quanto queste "seguiranno" l'attuale conformazione geomorfologica dell'area.

2.4 Aspetti idrologici

L'intero territorio della Sardegna è stato suddiviso in sette sub bacini (Delibera Regionale n. 45/57 del 30/10/1990), ognuno dei quali caratterizzato da omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrogeologiche. Il territorio in studio ricade all'interno del bacino del Coghinas-Mannu-Temo, che con una estensione di 5.402 kmq, rappresenta circa il 23% del territorio regionale.

Dal punto di vista idrologico, l'area in esame è ubicata a cavallo della linea spartiacque che separa, ad occidente, il bacino idrografico facente capo al Fiume Santo e ad oriente il bacino idrografico facente capo al Rio Mannu di Porto Torres.

Nel dettaglio, **il bacino idrografico occidentale** origina con il Rio D'Astumini da Punta Signadoggiu (circa 374 m s.l.m.) e Punta De Li Cornu (circa 360 m s.l.m.). Dopo circa 1600 m si raccoglie in un piccolo bacino di accumulo a quota di circa 180 m s.l.m. Costeggia l'abitato di Palmadula alla quota di circa 123 m s.l.m. fino ad attraversare la strada provinciale che conduce a Scala Erre, rinominandosi Rio Osanna, per poi divenire il Rio Fiume Santo ad una quota di circa 13 m s.l.m.

La forma e l'organizzazione del reticolo idrografico, legate essenzialmente ai processi tettonici, sono di tipo dendritico, sviluppato a monte, debolmente sviluppato a metà bacino e meandriforme solo in prossimità della foce. Quando le aste fluviali s'impostano lungo le linee di frattura, normalmente con direzione SE-NW, il reticolo idrografico, localmente, assume un aspetto sub-parallelo.

Il reticolo idrografico risulta abbastanza sviluppato, per la presenza di litologie a scarsa permeabilità, prevalentemente a monte del bacino, rappresentate da filladi e quarziti metamorfiche, che favoriscono lo scorrimento superficiale delle acque, a discapito dell'infiltrazione. Mano mano che si scende verso valle, lo sviluppo del reticolo idrografico si riduce a causa dell'aumento della permeabilità delle litologie carbonatiche mesozoiche che si estendono fino alla parte settentrionale dell'area presa in esame. In prossimità della foce del Fiume Santo si riscontra la presenza di depositi alluvionali, anche di modesto spessore (con valori dell'ordine dei 10 m dal p.c.). Laddove il reticolo idrografico diventa meandriforme (in relazione delle scarse pendenze), in presenza di eventi precipitosi intensi, l'elevata componente argillosa dei depositi alluvionali, crea i presupposti per la formazione di ristagni idrici superficiali. La porzione di bacino idrografico su cui ricadono le aree in esame si presenta scarsamente antropizzata.

Il bacino idrografico orientale, fa invece capo al Rio Mannu di Porto Torres, corso d'acqua principale, sul quale confluiscano, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza e Sea); il Rio Minore si congiunge al Mannu in sponda sinistra; il Rio Carrabusu, affluente in sinistra idrografica; il Rio Mascari, affluente in sponda destra.

Lo sviluppo del reticolo idrografico è meno elevato rispetto a quello del bacino occidentale. Per lo più s'individuano delle grosse aste fluviali (Rio D'Ottava, Rio Sant'Orsola, Rio Ertas) mentre è ridotto il reticolo idrografico minore. Il bacino idrografico facente capo al Rio Mannu di Porto Torres è molto esteso. Le litologie prevalenti a valle del bacino, dal sassarese fino alla costa di Porto Torres, sono rappresentate da depositi sedimentari marini miocenici quali calcari, calcareniti e marne. Ad occidente di Porto Torres si riscontrano i depositi mesozoici calcarei e calcareo dolomitici. I corsi d'acqua sono impostati lungo le linee di frattura con andamento SE-NW. In relazione di scarse pendenze, in prossimità della foce, il reticolo idrografico assume un andamento meandriforme.

Nel dettaglio, l'Impianto di Utenza non interferisce con aste fluviali stagionali e temporanee o canali, appartenenti al reticolo idrografico ufficiale della Sardegna, identificato con Deliberazione del Comitato

Istituzionale n. 3 del 30.07.2015 (strato informativo 04_elemento_idrico.shp del DBGT_10k_Versione 0.1) ed integrato con ulteriori elementi idrici rappresentati sulla cartografia di base IGM.

2.5 Aspetti idrogeologici

Da prospezioni geofisiche e dati ottenuti con perforazioni per ricerche idriche eseguite dal Consiglio di Amministrazione della Cassa per il Mezzogiorno nell'anno 1980, si rilevava che la serie calcarea della Nurra risultava interamente fagliata secondo due sistemi di frattura principali, NE-SO e NO-SE; i limiti del bacino idrogeologico erano definiti ad ovest e a sud-est con il limite degli affioramenti calcarei e ad est con la discontinuità tettonica della fossa Sarda. Una serie di faglie dirette con rigetti prevalentemente verticali hanno creato una struttura a gradinata, mascherata successivamente dai sedimenti miocenici.

Nel settore in esame l'idrologia sotterranea è regolata, a monte, dalla presenza del substrato essenzialmente calcareo e calcareo-dolomitico con permeabilità media-alta; il grado di permeabilità di questi acquiferi dipende soprattutto dal grado di fratturazione del complesso ed è limitata dagli orizzonti francamente argillosi frequentemente intercalati.

Le formazioni sedimentarie mioceniche e quaternarie presenti nel settore nord-occidentale del territorio sono caratterizzate, nel complesso, da una buona conducibilità idraulica. La falda, come evidenziato nella carta idrogeologica, defluisce verso mare ed è in collegamento con la rete idrografica definita dai corsi d'acqua di maggiore importanza, in particolare del Fiume Santo. Le isopiezometriche sono state ricostruite sulla base di una analisi del territorio, sul censimento dei pozzi esistenti ed effettivamente verificabili. Il settore di cui si ha un maggior numero di dati è sicuramente quello a valle, dove sono stati utilizzati i vari piezometri esistenti all'interno del perimetro del Sito d'Interesse Nazionale delle aree da bonificare per il settore di Porto Torres.

La falda è individuata ad una profondità media di circa 30 m sl.m. (soggiacenza) per il settore settentrionale in loc. Biunisi: la circolazione idrica avviene prevalentemente nel substrato calcareo fratturato con una direzione di deflusso S-NE. La superficie di "scorrimento" della falda è un piano leggermente inclinato con gradiente costante ed in regime permanente. Mano mano che ci si sposta verso monte, le informazioni idrogeologiche si riducono, con una scarsità di dati tra la cava di Monte Rosè e la cava di Monte Alvaro.

L'escursione stagionale del livello statico della falda, soprattutto per il settore a valle, in relazione delle future opere da realizzarsi, può considerarsi minima ed ininfluenza. L'elevata componente argillosa dei depositi terrigeni di copertura, evidenziati con il foro di sondaggio S2 (spessore di circa 1,50 m) è causa della riduzione della permeabilità superficiale, la quale determina la formazione di ristagni idrici anche di modeste dimensioni.

L'acquifero principale individuabile a "monte", dalla cava di Monte Alvaro fino alla cava di Monte Rosè, è di tipo profondo. Invece, è da considerarsi di tipo superficiale l'acquifero individuato a circa 10 m dal p.c. in prossimità del foro di sondaggio S3.

I fori di sondaggio realizzati sui depositi calcarei mesozoici, per la profondità d'indagine indagata (non superiore a 20 m) non hanno individuato la presenza di falda superficiale.

2.6 Pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico

Per quanto concerne la tutela del rischio idraulico, lo strumento di pianificazione di riferimento è costituito dal Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna, approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni si integra e si coordina con gli altri piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, ovvero il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Dall'analisi degli elaborati emerge che l'area di intervento risulta completamente esterna alla perimetrazione di aree a pericolosità del Piano di Gestione Rischio Alluvioni e non risulta pertanto soggetta agli ambiti di disciplina di Piano.

Per quanto riguarda il PAI, questo è stato redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998 con le relative normative di conversione, modifica e integrazione; il PAI è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A. del PAI del Titolo V recante "*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)*".

In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 27/10/2015 è stato pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino il Testo Coordinato delle N.A. del PAI.

Rispetto al P.A.I. approvato nel 2006 sono state apportate alcune varianti richieste dai Comuni o comunque scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio nelle aree interessate.

Oltre le varianti al P.A.I. localizzate nei vari territori Comunali e quella più estesa che ha riguardato sia la parte frane che la parte idraulica nei sub-bacini Posada-Cedrina e Sud-Orientale, una delle varianti più significative approvate in via definitiva riguarda il Progetto di variante generale e revisione del P.A.I. della Regione Sardegna denominato "*studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub-bacino n° 3 Coghinas-Mannu-Temo*" (ambito in cui ricade anche il progetto in esame).

L'analisi della cartografia aggiornata del PAI ha evidenziato che gli interventi sono esterni ad aree a pericolosità idraulica.

Figura.3 - Mappa Pericolosità idraulica PRGA (Fonte: Geoportale Sardegna)

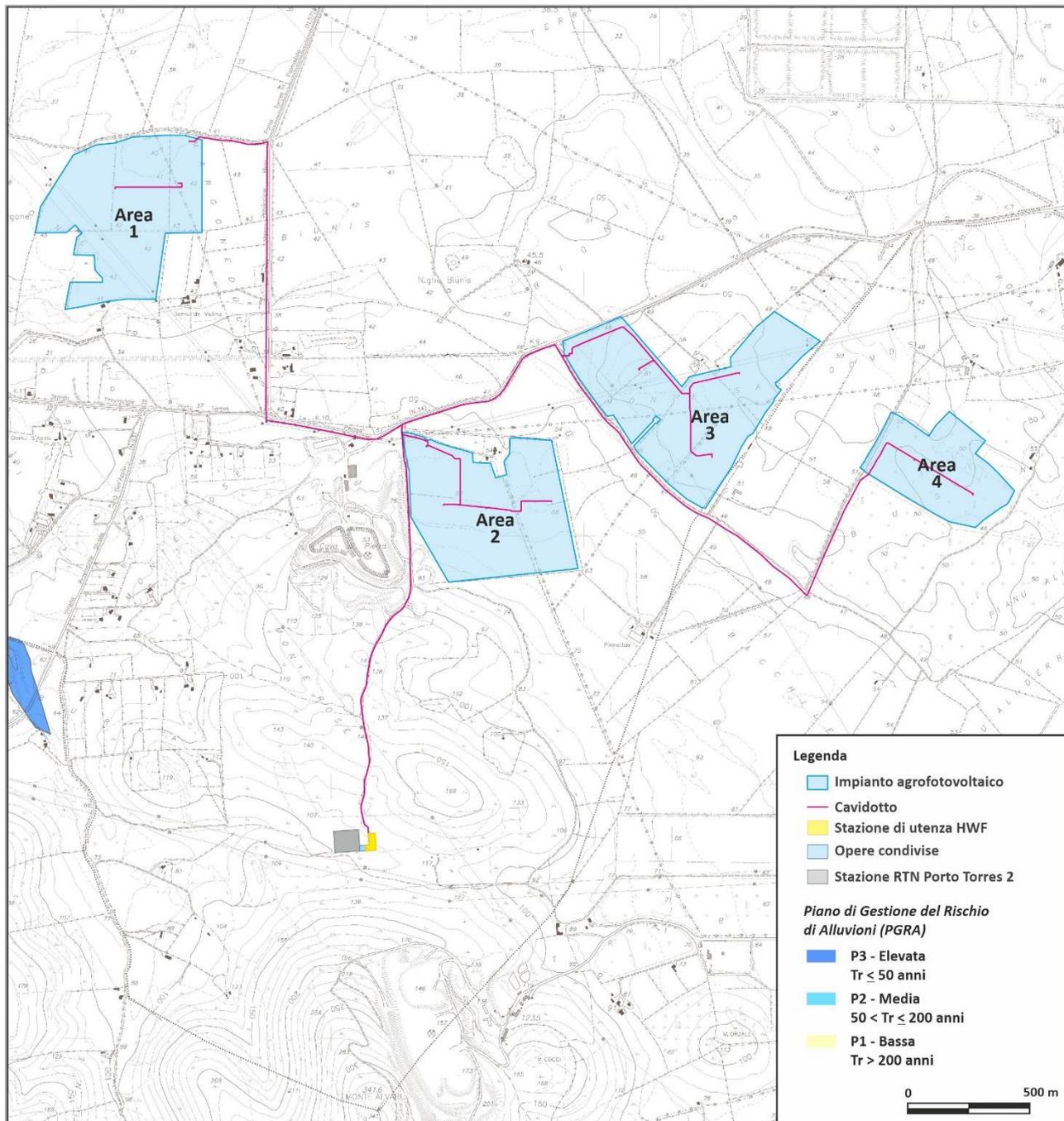
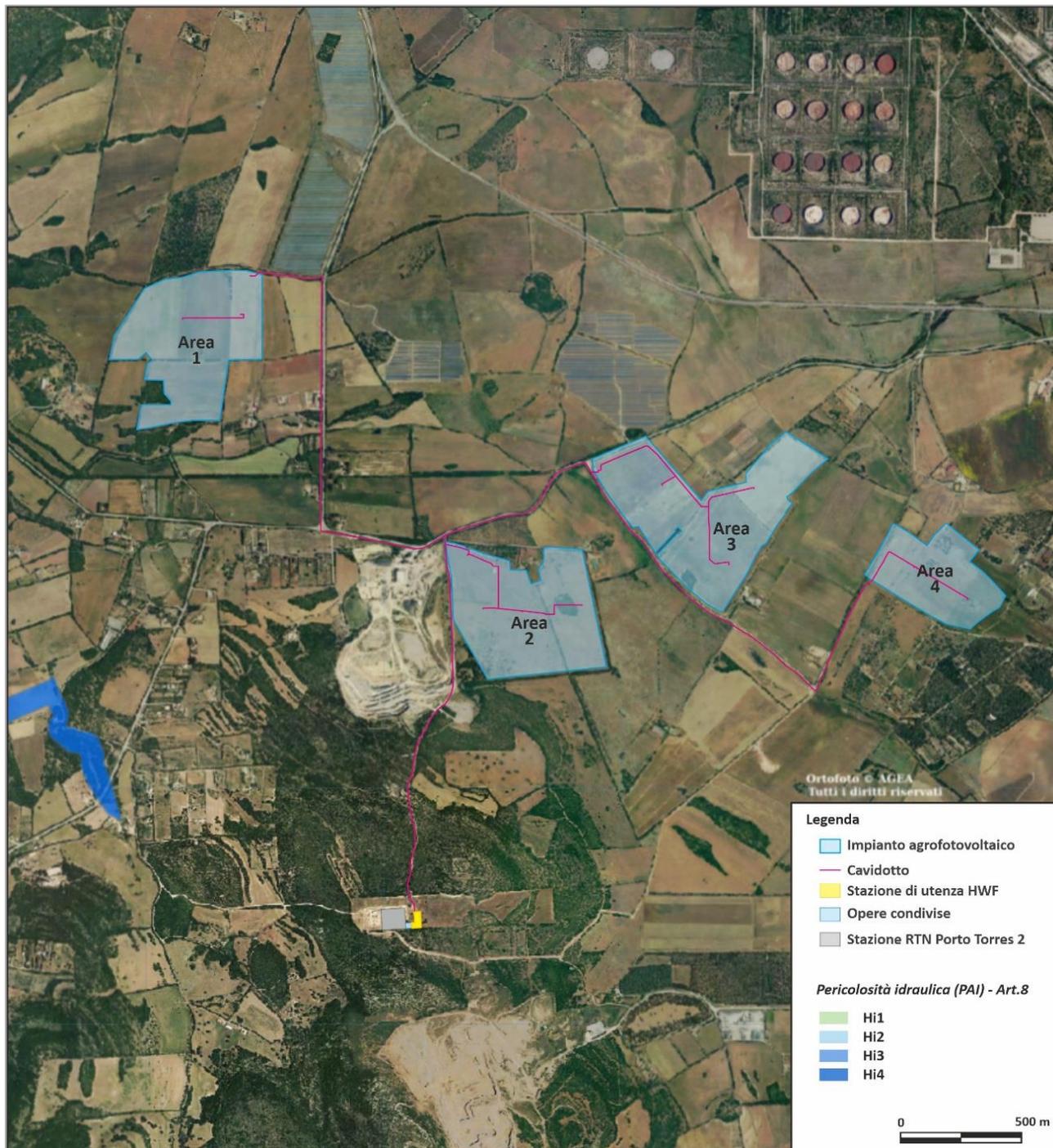


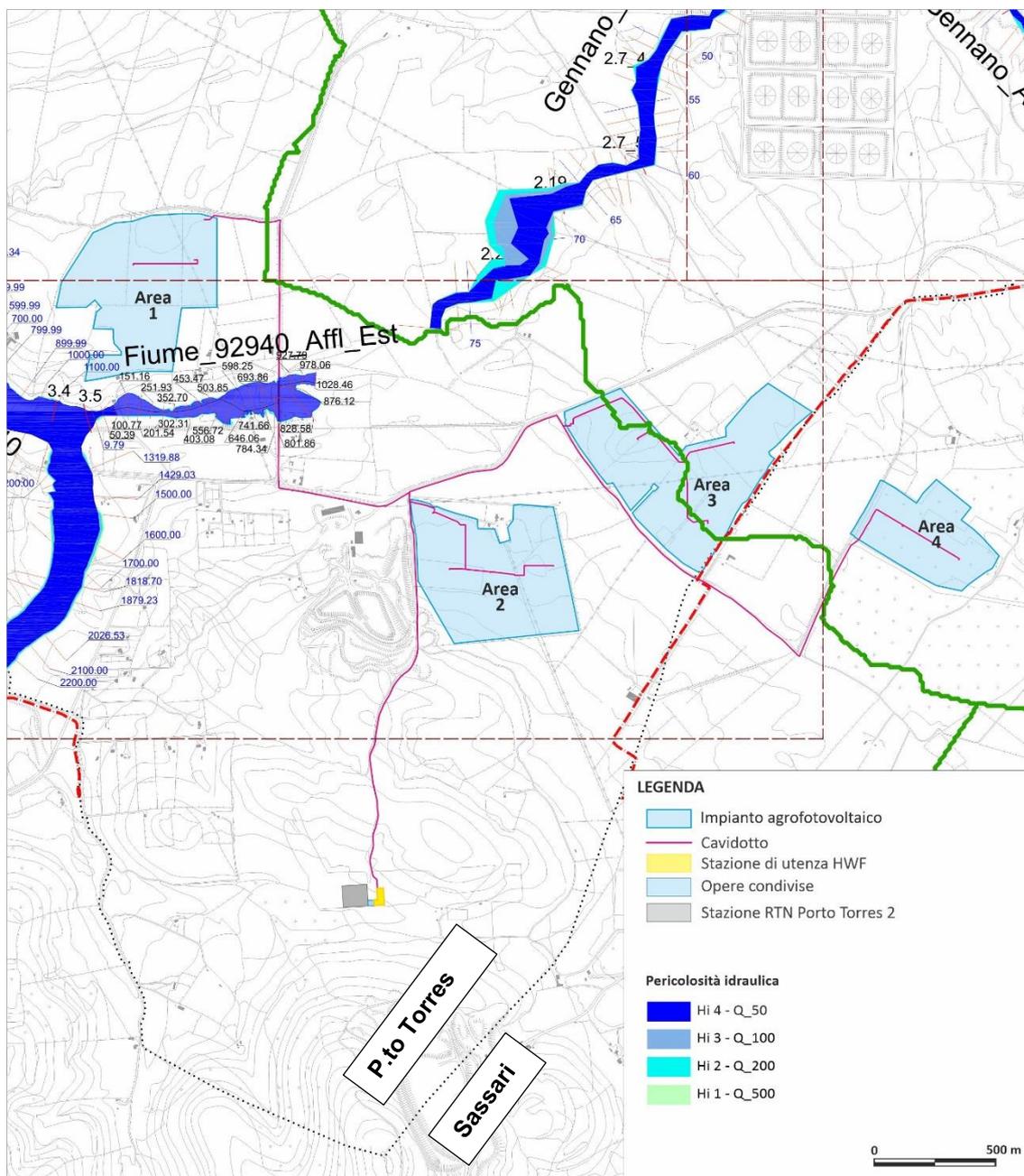
Figura.4 - Mappa Pericolosità idraulica PAI (Fonte: Geoportale Sardegna)



In aggiunta a quanto sopra riportato, per l'analisi della vincolistica PAI per le aree ubicate nel Comune di Porto Torres si è fatto riferimento allo *Studio di compatibilità idraulica e geologico – geotecnico e geotecnica* presentato dal Comune, ai sensi dell'art. 8 c. 2 delle NTA di PAI e approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 18 del 04 febbraio 2020.

L'area della Stazione di Utenza è al di fuori delle aree perimetrate a pericolosità idraulica con il suddetto studio.

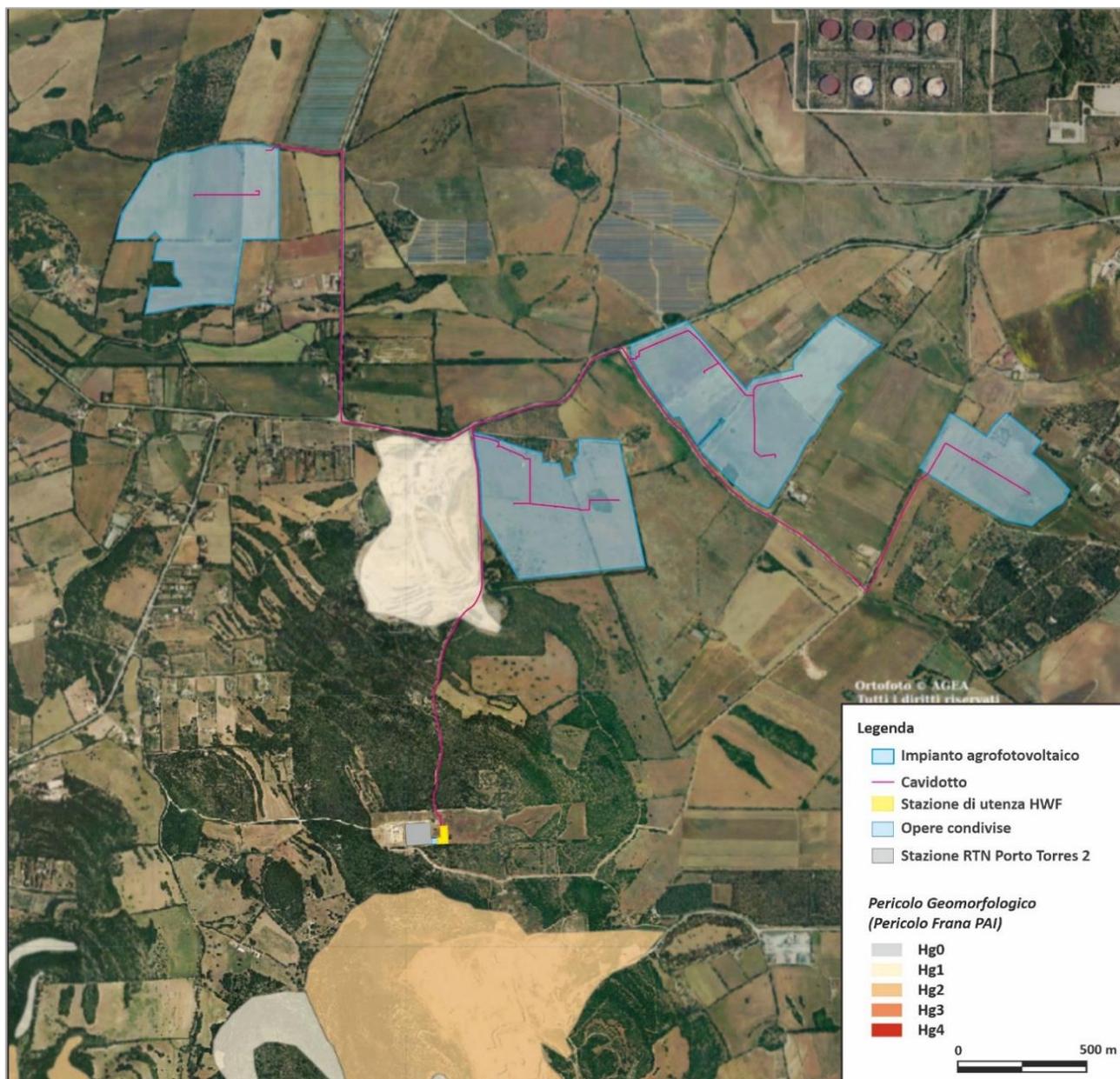
Figura.5 - Stralcio dalla Carta della pericolosità idraulica "Studio di compatibilità idraulica art. 8 c. 2 del Comune di Porto Torres (deliberazione N. 18 del 04/02/2020) e sovrapposizione del layout di Progetto.



Per quanto concerne la tutela del rischio geomorfologico e il relativo regime vincolistico, lo strumento di pianificazione di riferimento è costituito dal PAI, in particolare dalla variante generale al PAI del sub-Bacino N. 3 "Coghinsa-Mannu-Temo", approvata in via definitiva in data 16/07/2015.

Il Progetto dell'Impianto di utenza si sviluppa in aree non vincolate ai sensi del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Figura.6 - Aree perimetrate per pericolosità geomorfologica (fonte geoportale Sardegna, rischio geomorfologico Rev. 42), con sovrapposizione del layout d'impianto



2.7 Destinazione d'uso delle aree attraversate

In riferimento alle particella interessata dalla realizzazione dell'Impianto di Utente è stato richiesto il relativo certificato di destinazione urbanistica il quale ha confermato che il terreno ricade in zona E – area agricola.

Tabella.1 - Classificazione urbanistica particella interessata dall'Impianto di Utente

Comune	Opera	Foglio	P.Ila	Classificazione urbanistica
Porto Torres	Stazione Utente	16	669	Zona E

2.8 Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti nell'area vasta di progetto in maniera tale da tenerne eventualmente in considerazione nella fase di proposta delle indagini analitiche.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminate derivanti da:

- Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti (Fonte Piano regionale gestione rifiuti);
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante (Fonte ISPRA- Inventario Nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevanti connessi con sostanze pericolose);
- Siti contaminati (Fonte: Piano regionale gestione rifiuti- sezione bonifica aree inquinate aggiornato con Deliberazione n.8/74 del 19/02/2019);
- Infrastrutture viarie di grande comunicazione: in tale sede è stata valutata la presenza, nell'area di inserimento del progetto in esame, di strade di "tipo A" (autostrade), di "tipo B" (extraurbane principali) e di "tipo C" (strade extraurbane secondarie).

L'analisi si è sviluppata in un ambito di circa 2 km dall'impianto ad Utenza ed è emerso:

- Nell'area di studio è presente il sito di interesse nazionale (SIN) della zona industriale di Porto Torres la cui area perimetrata è di circa 1874 ha (dato 2017). Si sottolinea che l'impianto di Utenza è esterno a tale perimetrazione, trovandosi ad una distanza di quasi 2 km. È presente, inoltre, circa 1,3 km a nord, la discarica di RU, attualmente dismessa, di Monte Rosé.
- In merito alle discariche nell'arco di 5 km dall'impianto di Utenza sono presenti le seguenti:
 - Discarica di Scala Erre di rifiuti speciali, gestita dalla S.I.G.E.D., circa 4,5 km a nord-ovest;
 - Discarica di RU non pericolosi del Comune di Sassari, circa 4,5 km a nord-ovest;
 - Discarica di rifiuti inerti, nei pressi della Cava di Monte Rosé, gestita dalla I.M.R. S.P.A.
 - Discarica di rifiuti speciali non pericolosi, all'interno dell'area industriale, gestita dal Consorzio Industriale Provinciale Di Sassari (CIPS), a circa 4,5 km a Nord-Est.
- In merito agli impianti di stoccaggio e/o trattamento e/o recupero rifiuti sono presenti i seguenti impianti all'interno dell'area industriale di Porto Torres:
 - Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (CIPS)
 - È Ambiente Impianti S.r.l.
 - Sarda Rottami S.r.l.
 - Acciaro & Parodi Logistica S.r.l.
 - Syndial Spa
- All'interno dell'area industriale di Porto Torres sono presenti diverse stabilimenti a rischio di incidente rilevante e tutti ubicati a distanze dell'ordine di 3 – 4 km dalle aree di intervento, in particolare le seguenti:
 - Eni Spa
 - Butangas SPA
 - Versalis SPA
 - Liquidgas SPA
 - Fiamma 200 spa;
 - EP Fiume Santo Spa (Centrale Termoelettrica)

- Le principali vie di comunicazione in prossimità dell’Impianto di Utenza sono le seguenti:
 - SP34, circa 1,7 km a Nord, da cui si dirama la strada interpoderale esistente per l’accesso alla Stazione Utente;
 - SP42, 2,3 km a est;
 - SP93, 1,5 km a ovest, da cui si dirama una strada vicinale esistente che permette l’accesso alla Stazione RTN “Porto Torres 2”.

Tutte le strade sono classificabili come extraurbane secondarie di tipo C.

Sulla base dell’analisi effettuata, risulta esclusa qualsiasi interferenza dell’Area interessata dall’Impianto di Utenza, sia nella fase di costruzione/*commissioning* che nella fase di esercizio, con i siti a rischio potenziale sopra richiamati e compresi all’interno dell’area industriale di Porto Torres, vista la loro notevole distanza.

Il sito contaminato più prossimo all’impianto di Utenza è la discarica di Monte Rosé. L’area è considerata contaminata poiché è stata interessata, tra gli anni ’70 e il 2000, dal conferimento dei rifiuti solidi urbani ed è compresa tra i siti contaminati della Regione Sardegna per i quali, con Deliberazione n. 56/41 del 13/11/2020, sono stati previsti dei fondi per la realizzazione di interventi di caratterizzazione e bonifica. Attualmente non risultano reperibili analisi di caratterizzazione specifiche per il sito.

Nella definizione del set analitico, al fine di tenere conto della presenza della viabilità sopra indicata, nella definizione del set analitico di riferimento per la caratterizzazione dei terreni, verranno considerati anche i parametri BTEX e IPA, come meglio specificato al successivo paragrafo 6.1.

3. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E MODALITA' DI GESTIONE

La realizzazione dell'impianto di Utenza comporterà le seguenti tipologie di interventi di movimentazione terre:

- **Scotico superficiale** dei terreni interessati dalla Stazione Utente, delle opere condivise e dell'area di cantiere;
- **Scavi** per le opere di fondazione, per la posa dei cavi e per le operazioni di livellamento necessarie;
- **Reinterri e riporti**, riconducibili essenzialmente alle operazioni di livellamento dei terreni, mediante rilevati. Tali operazioni saranno effettuate mediante riutilizzo in situ del terreno precedentemente scavato (previa verifica dei requisiti di qualità ambientale), integrato con materiale acquistato.
- **Ripristini**, mediante completo recupero del materiale vegetale derivante dallo scotico superficiale.

In tabella seguente si riporta il prospetto di dettaglio con l'indicazione delle volumetrie interessate.

Tabella.2- Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto di Utenza

Descrizione		Volume (m3)
1	SCOTICO	
1.1	Scotico per Impianto di Utenza (Stazione Utente e Opere Condivise)	1.545
1.2	Scotico per area di cantiere	657
	TOTALE SCOTICO	2.202
2	SCAVI	
2.1	Scavi per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	7.845
2.2	Scavi per area di cantiere	4.380
2.3	Scavi per fondazioni interne Stazione Utente e Opere Condivise, comprese fondazioni edificio Stazione Utente	1.143
2.4	Scavi per fossa imhoff Stazione Utente, impianti trattamento acque di prima pioggia e sistema di raccolta acque meteoriche Stazione Utente e Opere Condivise	60
2.5	Scavi per posa cavi MT all'interno della Stazione Utente	17
2.6	Scavi per cunette area Stazione Utente e area Opere Condivise	60
2.7	Pali di fondazione per muro di contenimento	1.371
	TOTALE SCAVI	14.875
3	RIPORTI E RINTERRI	
3.1	Riporto per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	86
3.2	Riporti per area di cantiere	8.760
	TOTALE RIPORTI E RINTERRI	8.846
4	MATERIALI ACQUISTATI	
4.1	Misto frantumato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise	1.365
4.2	Misto frantumato per area cantiere	876
4.3	Misto stabilizzato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise	340
4.4	Misto stabilizzato per area cantiere	219
4.5	Sabbia per posa cavi MT area Stazione Utente e area Opere Condivise	10
4.6	Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale + pali di contenimento)	1.882
4.7	Conglomerato bituminoso (asfalto)	207

Descrizione		Volume (m3)
4.8	Ghiaia per area apparecchiature in AT	130
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	5.029
5	RIPRISTINI	
5.1	Terreno per ripristini aree a verde e scarpate nell'area Stazione Utente, Opere Condivise e Area di cantiere	6.861
	TOTALE RIPRISTINI	6.861
6	MATERIALI A DISCARICA	
6.1	Rimozione misto frantumato e misto stabilizzato area di cantiere	1095
6.2	Materiale a discarica per realizzazione pali di contenimento	1.371
	TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	2.466

4 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni dell'area dell'Impianto di Utenza, al fine di verificarne i requisiti di qualità ambientale mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica dei campioni di suolo da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in relazione alla specifica destinazione d'uso.

Le attività saranno eseguite in accordo ai criteri indicati nel DPR 120/2017 e nel documento "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo - Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19" - Linee Guida SNPA 22/2019.

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

Sulla base dei risultati analitici, in funzione del piano di indagini previsto e della caratterizzazione dei terreni provenienti dagli scavi di cui al successivo paragrafo 5, verranno stabilite in via definitiva:

- le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi;
- le quantità da avviare ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

4.1 Punti e tipologia di indagine

La definizione dei punti di indagine è stata effettuata tenendo conto, in particolare, delle aree oggetto di scavo per la posa in opera di fondazioni.

Per quanto concerne la Stazione di Utenza sono previsti scavi per la realizzazione delle opere civili, in particolare le fondazioni dell'edificio tecnologico, del trasformatore elevatore, dei sezionatori, degli interruttori e isolatori e del muro di contenimento, nonché per l'installazione della vasca di prima pioggia. La profondità massima di scavo risulta comunque estremamente limitata, pari a circa max 1,5 m da p.c.

Per tale motivo, per la caratterizzazione di tali aree si prevede la realizzazione di un numero totale di n. 3 sondaggi così distribuiti:

- n. 2 sondaggi geognostici esplorativi superficiali in corrispondenza delle aree ove sorgerà l'edificio tecnologico e dove verrà installato il trasformatore elevatore;
- n. 1 sondaggio geognostico esplorativo superficiale in corrispondenza dell'area dov'è prevista la l'installazione della vasca di prima pioggia.

L'allegato 2 del DPR n. 120/2017 individua le corrette procedure di campionamento e in particolare determina il numero minimo di punti di indagine da eseguirsi che non può essere inferiore a tre; in base alle dimensioni dell'area di intervento:

Tabella 3- Criteri minimi punti di indagine di cui all.2 DPR n. 120/2017

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Area < 2.500 m ²	3
2.500 m ² < Area < 10.000 m ²	3+1 ogni 2.500 m ²
Area >10.000 m ²	7+1 ogni 5.000 m ²

Nel caso specifico, infatti, le aree complessivamente interessate dalle operazioni di scavo per l'installazione delle strutture sopra richiamate, risulta inferiore a 2.500 mq; la stazione stessa occuperà nel complesso un'area di circa 2.100 m².

In **Appendice 1** al presente documento si riporta la planimetria complessiva con l'ubicazione dei punti di indagine proposti relativamente all'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse.

4.1.1 Esecuzione sondaggi geognostici esplorativi

Gli scavi per i sondaggi geognostici esplorativi superficiali saranno realizzati mediante escavatore cingolato a braccio rovescio (o mezzo analogo) o, qualora impossibile, mediante strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga). Nei suoli arati, o comunque soggetti a rimescolamenti, i campioni saranno prelevati a partire dalla massima profondità di lavorazione, mentre nei suoli a prato, sarà eliminata la parte aerea della vegetazione e la cotica.

Al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all'incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

La documentazione di ciascuno scavo comprenderà, oltre alle informazioni generali (data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, inquadramento, strumentazione, documentazione fotografica, annotazioni anomalie):

- una stratigrafia sommaria di ciascun pozzetto con la descrizione degli strati rinvenuti;
- l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;
- l'indicazione di eventuali colorazioni anomale, di odori e dei campioni prelevati per l'analisi di laboratorio.

4.2 Modalità di campionamento

Per i sondaggi previsti, i campioni da sottoporre alle analisi chimico fisiche sono:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano di campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo

per gli scavi esplorativi superficiali.

Nel caso di significative variazioni litologiche/di proprietà del materiale, dovrà essere effettuato un numero maggiore di campioni atti a caratterizzare tutte le tipologie presenti.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio dovrà essere inoltre acquisito un campione delle acque sotterranee, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

I campioni da avviare ad analisi dovranno essere formati scartando in campo la frazione maggiore di 2 cm, ad eccezione dei casi in cui sia presente materiale di riporto, come meglio specificato a seguire.

Ciascun campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

Caratterizzazione dei materiali di riporto

In presenza di materiali da riporto, occorre quantificare il materiale di origine antropica e i campioni devono essere formati in campo "tal quali", senza procedere allo scarto in campo della frazione maggiore di 2 cm.

Non è ammessa la miscelazione con altro terreno naturale stratigraficamente non riconducibile alla matrice materiale di riporto da caratterizzare.

La quantità massima di materiale di origine antropica non deve risultare superiore al 20% in peso del materiale, calcolata mediante la seguente formula:

$$\%Ma = \frac{P_{Ma}}{P_{tot}} * 100$$

dove

%Ma: percentuale di materiale di origine antropica

P_Ma: peso totale del materiale di origine antropica rilevato nel sopravaglio

P_tot: peso totale del campione sottoposto ad analisi (sopravaglio+sottovaglio)

Sono considerati materiali di origine naturale, da non conteggiare nella metodologia, i materiali di dimensioni > 2 cm costituiti da sassi, ciottoli, e pietre anche alloctoni rispetto al sito.

Se nella matrice materiale di riporto sono presenti unicamente materiali di origine antropica derivanti da prospezioni, estrazioni di miniera o di cava che risultano geologicamente distinguibili dal suolo originario presente in sito (es. strato drenate costituito da ciottoli di fiume o substrato di fondazione costituito da sfridi di porfido) questi non devono essere conteggiati ai fini del calcolo della percentuale del 20%.

5 MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

Le fasi operative previste per la gestione del materiale scavato, dopo l'esecuzione dello scavo, sono le seguenti:

1. Stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 5.000 m³, in accordo all'Allegato 9 del DPR 120/2017;
2. In base ai risultati analitici potranno configurarsi le seguenti opzioni:
 - a. Il terreno risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06, quindi si provvederà a smaltire il materiale scavato come rifiuto ai sensi di legge.
 - b. Il terreno non risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e quindi, in conformità con quanto disposto dall'art. 185 del citato decreto, è possibile il riutilizzo nello stesso sito di produzione.

A seguire si riporta una descrizione di dettaglio delle fasi sopra identificate.

5.1 Stoccaggio del materiale scavato

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, è stata identificata un'area di stoccaggio/cantiere in prossimità dell'area interessata dalla realizzazione dell'Impianto di Utenza che potrà essere riutilizzata per lo stoccaggio delle terre scavate, qualora idonee.

L'identificazione di tale area è stata effettuata in primo luogo tenendo conto delle specifiche esigenze operative e logistiche del cantiere, senza trascurare tuttavia, altri fattori quali:

- Matrice orografica del suolo: si è cercato di privilegiare, per quanto possibile, un'area semi pianeggiante in modo che l'accumulo del materiale non possa interferire con il normale deflusso delle acque meteoriche;
- Area di superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

Tali criteri hanno portato ad identificare l'area di cantiere/stoccaggio come identificata nella Tav. 13 "Inquadramento aree di cantiere su ortofoto Impianto di Utenza". Preme precisare che tale area è stata identificata in via conservativa; la dislocazione e dimensione della stessa è da intendersi preliminare e potrebbe subire variazioni in fase di progettazione esecutiva dell'Impianto di Utenza.

Nell'area di stoccaggio TRS in fase di cantiere saranno adottate tutte le opportune misure di protezione al fine di evitare interazione con suolo sottostante e di copertura per evitare dispersione delle polveri e azione di dilavamento (ad esempio mediante posa di teli in LDPE sia alla base del cumulo che a copertura dello stesso).

I materiali che verranno depositati nell'area saranno stoccati creando due tipologie di cumuli differenti, uno costituito dal primo strato di suolo (materiale terrigeno), da utilizzare per i ripristini finali, l'altro dal substrato da utilizzare per i riporti.

I cumuli saranno opportunamente separati e segnalati con nastro monitore. Ogni cumulo sarà individuato con apposito cartello con le seguenti indicazioni:

- identificativo del cumulo
- periodo di escavazione/formazione
- area di provenienza (es. identificato scavo)
- quantità (stima volume).

In funzione della diversa tipologia e degli esiti delle attività di caratterizzazione, ciascun cumulo sarà inoltre contrassegnato come:

- “materiale in attesa di caratterizzazione”, qualora sia necessario effettuare una caratterizzazione in corso d’opera delle terre e rocce da scavo per la verifica dei requisiti di qualità ambientale (rif. Allegato 9 del DPR 120/2017)
- “terreno idoneo per riporti/rinterri” o “terreno idoneo per ripristini finali”, qualora le TRS rispondano ai requisiti di qualità ambientale, ad esito dell’indagine di caratterizzazione effettuata in sede progettuale ai sensi dell’Allegato 4 del DPR 120/2017 o della caratterizzazione in corso d’opera ai sensi dell’Allegato 9 dello stesso;
- “rifiuto”, qualora le terre e rocce da scavo non soddisfino i requisiti di qualità ambientale o qualora esse siano ascrivibili a “surplus” non riutilizzabile in sito.

I cumuli costituiti da materiale terrigeno (primo strato di suolo) saranno utilizzati per i ripristini, in corrispondenza delle aree dove sono stati effettivamente scavati; i cumuli costituiti da materiale incoerente (substrato), saranno utilizzati in minima parte per realizzare i rinterri, mentre il materiale in esubero sarà smaltito.

Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi.

L’aera di stoccaggio sarà organizzata in modo tale da tenere distinte le due tipologie di cumuli individuate (primo strato di suolo/substrato), con altezza massima derivante dall’angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

5.2 Caratterizzazione ambientale in corso d’opera

Ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dalla sistemazione dalla posa in opera dei cavidotti interni all’area della Stazione di Utenza, si procederà mediante caratterizzazione in corso d’opera, in accordo all’Allegato 9 del DPR 120/2017, come di seguito specificato.

Numerosità dei campioni

Le terre e rocce da scavo saranno disposte in cumuli nell’area di deposito in quantità massima fissata non superiore a 5.000 mc¹ e, comunque, tenuto in debito conto dell’eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale (effettuata in corrispondenza delle principali strutture previste).

Considerando il numero totale di cumuli realizzabili dall’intera massa da verificare, in funzione della quantità massima sopra indicata e del volume complessivo dello scavo, il numero (n) dei cumuli da campionare sarà dato dalla seguente formula: $m = k n^{1/3}$, con $k=5$ e n = numero totale di cumuli.

I singoli m cumuli da campionare saranno scelti in modo casuale. Il campo di validità della formula è $n \geq m$; al di fuori di detto campo (per $n < m$) si procederà alla caratterizzazione di tutto il materiale.

Modalità di formazione dei campioni

Il campionamento su cumuli sarà essere effettuato sul materiale “tal quale” in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

¹ In accordo all’allegato 9 DPR 120/2017 che prevede che le terre e rocce da scavo siano disposte in cumuli nelle piazzole di caratterizzazione in quantità comprese tra 3000 e 5000 mc, in funzione dell’eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo sarà caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo sopra riportato, dovranno essere sottoposti a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e i cumuli successivi qualora si verificano variazioni della litologia dei materiali e, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Altri criteri potranno essere adottati in considerazione delle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, a condizione che il livello di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo sia almeno pari a quello che si otterrebbe con l'applicazione del criterio sopra esposto.

I campioni così ottenuti, prima della fase di analisi dovranno essere adeguatamente preparati secondo quanto riportata nella norma UNI 10802 - Rifiuti – Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale, preparazione ed analisi degli eluati).

Analisi e parametri di riferimento

Le analisi dei campioni delle terre e rocce da scavo in corso d'opera dovranno sempre rispettare il set analitico di riferimento individuato (come specificato al successivo paragrafo 6); i limiti di riferimento da considerare sono quelli riportati in Tabella 1, Colonna A dell'Allegato 5, Titolo V, parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica, frammisti ai materiali di origine naturale, non potrà superare la quantità massima del 20% in peso, da riferirsi all'orizzonte che contiene i materiali di riporto, da quantificarsi secondo la metodologia dell'Allegato 10 del DPR n.120 di giugno 2017. Il Laboratorio dovrà quindi valutare la quantità in percentuale dei materiali da riporto e nel caso in cui il materiale da riporto superi limite del 20%, le TRS saranno identificate come "Rifiuto".

Nel caso in cui i materiali di riporto risultassero inferiori al 20%, il laboratorio dovrà sottoporre le TRS a test di cessione per i parametri pertinenti (composti inorganici), ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In caso di superamento dei limiti, le TRS saranno identificate come "Rifiuto".

5.3 Riutilizzo materiale scavato

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC di riferimento per il set analitico di riferimento individuato, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'Impianto di Utenza, nel rispetto della definizione di "sito" fornita dalle "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo - Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19" - Linee Guida SNPA 22/2019².

² Area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee), caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità. All'interno del sito così definito possono identificarsi una o più aree di scavo e/o una o più aree di riutilizzo in modo tale da soddisfare la condizione che il terreno sia riutilizzato nello stesso sito in cui è stato escavato.

6 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICHE E ACCERTAMENTO QUALITÀ AMBIENTALI

I campioni di terreno prelevati saranno inviati a laboratorio al fine di verificare il rispetto dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale definiti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Tabella 1, colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

Le analisi verranno effettuate in accordo al set minimo di controllo proposto dall'allegato 4 al DPR 120/17 (Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).

Nella successiva tabella si riporta il set analitico previsto unitamente ai relativi metodi di analisi.

Tabella 4 - Metodi analitici di riferimento

Parametro	U.M.	Metodo di riferimento
Arsenico	mg/kg	EPA 6010C
Cadmio	mg/kg	EPA 6010C
Cobalto	mg/kg	EPA 6010C
Nichel	mg/kg	EPA 6010C
Piombo	mg/kg	EPA 6010C
Rame	mg/kg	EPA 6010C
Zinco	mg/kg	EPA 6010C
Mercurio	mg/kg	EPA 6010C
Idrocarburi C>12	mg/kg	EPA 8620B
Cromo totale	mg/kg	EPA 6020A
Cromo VI	mg/kg	EPA 7195
Amianto	mg/kg	UNI 10802
BTEX	mg/kg	EPA 5021A +EPA 8015 D
IPA	mg/kg	EPA 3540 C +EPA 8270 D opp EPA 3545A +EPA 8270 D

Rispetto al set analitico minimo di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017 sono stati considerati cautelativamente anche i parametri BTEX e IPA, al fine di valutare le eventuali influenze sulle caratteristiche dei terreni derivanti dalla presenza di viabilità nei pressi dell'area di intervento, come già specificato al precedente paragrafo 2.6.

In presenza di materiali di riporto, in accordo alla Circolare MATTM Prot. 15786.10-11-2017 "Disciplina delle matrici materiali di riporto-chiarimenti interpretativi" ai fini del riutilizzo in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, deve essere verificata la conformità al test di cessione di cui al DM 5 febbraio 1998 allo scopo di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Il test di cessione sarà effettuato secondo la Norma UNI 10802, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli.

6.1 Destinazione del materiale scavato

Gli esiti delle determinazioni analitiche effettuate per i materiali scavati verranno confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) “Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale”, così come definite in Tabella 1 colonna A Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. e riportati a seguire:

Tabella 5 - CSC di riferimento terreni

Parametro	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	mg/kg	20
Cadmio	mg/kg	2
Cobalto	mg/kg	20
Nichel	mg/kg	120
Piombo	mg/kg	100
Rame	mg/kg	120
Zinco	mg/kg	150
Mercurio	mg/kg	1
Idrocarburi C>12	mg/kg	50
Cromo totale	mg/kg	150
Cromo VI	mg/kg	2
Amianto	mg/kg	1000
BTEX	mg/kg	1
IPA	mg/kg	10

In presenza di terreni di riporto, sarà inoltre effettuato, come già specificato in precedenza, il test di cessione secondo la Norma UNI 10802.

I limiti di riferimento per confrontare le concentrazioni dei singoli analiti saranno quelli di cui alla Tabella 2, Allegato 5 del Titolo V-Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. previsti per le acque sotterranee e riportati a seguire:

Tabella 6- CSC di riferimento acque sotterranee

Parametro	Metodo analitico di riferimento	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	EPA 6020A	µg/l	10
Cadmio	EPA 6020A	µg/l	5
Cobalto	EPA 6020A	µg/l	50
Nichel	EPA 6020A	µg/l	20
Piombo	EPA 6020A	µg/l	10
Rame	EPA 6020A	µg/l	1000
Zinco	EPA 6020A	µg/l	3000
Mercurio	EPA 6020A	µg/l	1
Idrocarburi totali (come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2	µg/l	350
Cromo totale	EPA 6020A	µg/l	50
Cromo VI	EPA 7199	µg/l	5
BTEX	EPA 5030C /EPA 5021A +EPA 8015 D	µg/l	1
IPA	EPA 3510 B +EPA 8270 D	µg/l	0,1

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC sopra riportate, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'Impianto di Utenza.

7 GESTIONE MATERIALE COME RIFIUTO

Le terre e rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno opportunamente identificate all'interno delle aree di stoccaggio del materiale scavato allestite e dotate di apposita cartellonistica: "DEPOSITO PRELIMINARE ALLA RACCOLTA – CODICE CER XXXXXX".

Tali terre saranno oggetto di campionamento e analisi in accordo ai criteri di cui al DM 05/02/98 e al D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. allo scopo di verificarne l'idoneità ad operazioni di smaltimento/recupero presso impianti esterni autorizzati.

Le tipologie di rifiuto prodotte saranno indicativamente riconducibili alle seguenti:

Tabella 7 - Codici CER di riferimento

Codice CER	Denominazione rifiuto
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose
170504	Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503*

Le terre e rocce da scavo non conformi e quelle eccedenti saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 m³ di cui al massimo 800 m³ di rifiuti pericolosi e in ogni caso per una durata non superiore ad un anno.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma automezzi con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di polveri.

Il trasporto del rifiuto sarà accompagnato dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso. I rifiuti saranno gestiti in accordo alla normativa vigente, mediante compilazione degli adempimenti documentali necessari (Formulario identificativo dei rifiuti, Registro cronologico di Carico Scarico ecc..).

Il trasporto del rifiuto sarà inoltre accompagnato inoltre dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso.

8 CONCLUSIONI

Nell'ambito delle attività di realizzazione della Stazione di Utenza connessa con la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, è prevista la produzione di terre e rocce da scavo.

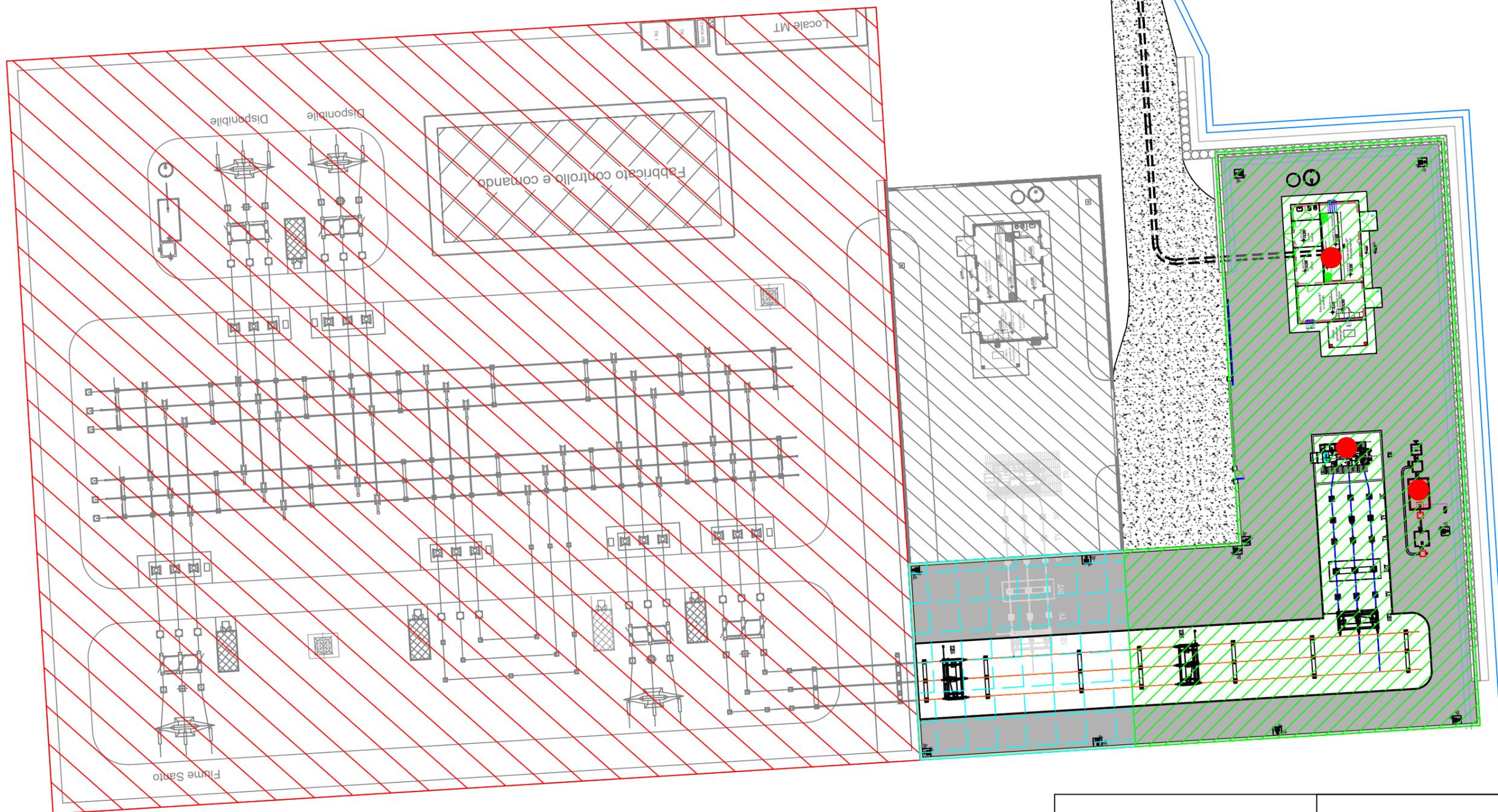
La gestione di tali materiali derivanti dalla realizzazione delle opere avverrà cercando di privilegiare, per quanto possibile, le operazioni di riutilizzo in situ per riempimenti, rilevati, ripristini ecc.

A tale scopo sarà opportunamente verificato il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, tramite indagine preliminare proposta, in accordo al DPR 120/2017, nell'ambito del presente documento, secondo quanto illustrato ai precedenti paragrafi.

La gestione dei terreni non rispondenti ai requisiti di qualità ambientale o eccedenti (e quindi non reimpiegabili in situ) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

Appendice 1

Planimetria con ubicazione dei punti di indagine



- Legenda:**
- ▨ Stazione di utenza HWF
 - ▨ Opere condivise
 - ▨ Stazione RTN Porto Torres 2
 - Sondaggi esplorativi superficiali

HWF Srl

Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed opere connesse
Comune di Porto Torres (SS) e Sassari

Appendice 1
Planimetria con ubicazione dei punti di indagine
Area stazione di utenza