



E.N.A.C. - Ente Nazionale Aviazione Civile



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Aeroporto
Olbia Costa Smeralda
GEASAR



**PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23
NUOVO VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE**

2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Date :	Draw.	Verif.	Appr.	Revision Description	
JAN. 2019	MAO	MAO	BON	ADEGUAMENTO PRESCRIZIONI VERIFICA REPORT DEL 10.07.18	A
MAR.2019	MAO	MAO	BON	ADEGUAMENTO PRESCRIZIONI VERIFICA REPORT DEL 05.03.19	B
					C

Date :	Draw.	Verif.	Approved	Dimension	Scale :	File Name
JUN. 2018		BON	BON			RE.13B_Piano utilizzo terre e rocce

ORDER #	2018 - LIEO	TYPE	PHASE	SPEC.	PROG. #	REV	ELAB. #	RE.13	B
		P	PE	AA	LIEO	0			

COMMITTENTE

GEASAR s.p.a.

PROGETTISTA

Ing. Giovanni Felice Boneddu
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro - N.333

Dott. Geol. Davide Boneddu



APPROVAZIONI

Indice

1	Premessa	2
2	Normativa di riferimento.....	3
3	Inquadramento territoriale	5
3.1	Inquadramento geografico.....	5
3.2	Inquadramento urbanistico.....	6
4	Descrizione delle attività svolte sul sito	7
5	Attività di normale pratica industriale adottate.....	9
6	Caratterizzazione ambientale.....	11
6.1	Inquadramento geologico generale	11
6.2	Inquadramento idrogeologico.....	13
6.3	Inquadramento climatico	16
7	Metodologia di studio	19
7.1	Classificazione materiali da scavo	19
7.2	Caratterizzazione materiali da scavo.....	21
8	Bilancio delle terre e rocce da scavo	25
9	Gestione in cantiere dei materiali da scavo	27
10	Durata del piano e tempi di deposito.....	29
11	Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto	29
12	Individuazione cave e discariche	29
13	Elenco allegati.....	31

Indice delle figure

Figura 1: inquadramento su IGM.....	5
Figura 2: inquadramento su CTR regionale.....	6
Figura 3: inquadramento su P.U.C.	7
Figura 4: sovrapposizione su foto aerea area scavi-rilevati.....	8
Figura 5: planimetria generale di progetto.....	9
Figura 6: stralcio carta geologica	11
Figura 7: rappresentazione del reticolo idrografico e degli acquiferi dell'area.....	14
Figura 8: coefficienti di permeabilità	16
Figura 9: diagramma termopluviometrico.....	18
Figura 10: area scavi e rilevati.....	22
Figura 11: planimetria pozzetti campionamento.....	23
Figura 12: parametri analitici	24
Figura 13: planimetria con posizionamento vaglio.....	28

1 Premessa

Questo studio si riferisce alla gestione dei materiali da scavo generati nel progetto per l'allungamento e la riqualificazione della pista dell'aeroporto "Olbia Costa Smeralda" in comune di Olbia.

Il progetto si riferisce ad interventi di riqualificazione della pista di volo ed al suo prolungamento in modo da raggiungere i 2700 metri in luogo dei 2450 attuali.

Il progetto per l'allungamento della pista dell'aeroporto di Olbia e gli interventi accessori di riqualificazione della pista esistente rivestono una particolare importanza nel quadro degli interventi di ammodernamento dell'aeroporto previsti nel piano di sviluppo aeroportuale (PSA). L'intervento ha per obiettivo il potenziamento dell'operatività dello scalo attraverso l'allungamento della pista in direzione della SS 125 e la riqualificazione della pista esistente.

I lavori per l'allungamento prevedono la realizzazione di un nuovo tratto di pista in direzione della S.S. 125 "Orientale sarda" per un sviluppo di 295 metri. La sede di questo prolungamento è costituita in parte dalla vecchia sede della SS 125 che è stata deviata in funzione di questo progetto. La realizzazione dell'opera comporta una serie di lavorazioni tra le quali interventi di sbancamento e riempimento nella direttrice dell'allungamento della pista.

Le finalità di questo intervento sono quelle di portare la classificazione dell'aeroporto di Olbia da "4D" a "4E" in modo da permettere l'utilizzo dello scalo anche da parte degli aeromobili widebody di classe E.

Oltre a questo intervento è prevista la riqualificazione della pista di volo esistente sempre in funzione di una nuova qualificazione dello scalo. Le opere previste sono finalizzate al raggiungimento della portanza richiesta nella nuova classificazione, e prevedono la risagomatura della struttura esistente con la realizzazione di nuovi sottofondi e pavimentazioni, oltre a interventi di raccolta e gestione delle acque meteoriche.

Nei lavori si rendono necessari interventi di sbancamento, scavi a sezione obbligata, rimodellamenti, ricariche e rinterrati.

In questo elaborato saranno dettagliati i movimenti terra previsti, con le relative quantificazioni, ed il piano per la gestione dei materiali di scavo ai sensi della normativa vigente.

2 Normativa di riferimento

In base al Codice dell'Ambiente, D.Lgs 152/2006, le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati. Negli altri casi devono invece essere trattati come rifiuti o come Materia Prima Seconda.

La normativa del settore che regola la gestione delle terre e rocce da scavo è stata oggetto di successive variazioni ed è stata recentemente riordinata in un unico disposto legislativo rappresentato dal DPR 120 del 2017.

Il complesso normativo prima di essere riassunto nel DPR 120/2017 era costituito da:

D.Lgs. 3 aprile 2006 , n.152 – “Norme in materia ambientale”

D. Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 – “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale”

Il D. Lgs 4/2008, correttivo del D. Lgs. 152/2006, ha introdotto modifiche sostanziali all'articolo 186, che regola le condizioni ed i requisiti nel rispetto dei quali le terre e rocce da scavo possono essere gestite in regime di esclusione dalla normativa applicabile ai rifiuti.

Nella legge di conversione del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, ovvero la **Legge 28 gennaio 2009 n.2**, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale, è stata introdotta una norma che modifica il D.Lgs. 152/2006 in materia di terre e rocce da scavo.

L'articolo 20, comma 10-sexies, della legge approvata dispone infatti:

Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 185, comma 1, dopo la lettera c) è aggiunta la seguente:

“c-bis) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato”;

L'art. 185, che viene novellato dalla disposizione in parola, individua le fattispecie che non rientrano nel campo di applicazione delle norme sui rifiuti. Tra di esse, con la prossima entrata in vigore del provvedimento in parola, figurerà quindi anche "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

La legge n.2/2009 anticipa il recepimento della nuova direttiva europea sui rifiuti, dalla quale è testualmente ripresa (vd art. 2, c2, lettera c), ed è finalizzata a semplificare la gestione di questi materiali.

Sarà poi **D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205** – "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive" - a disciplinare la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati, in attuazione delle direttive comunitarie, in particolare della direttiva 2008/98/CE, prevedendo misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana, prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia.

In base al D.Lgs n.205 le terre e rocce da scavo, definite -oltre che come rifiuti- come sottoprodotti e caratterizzate fino a quel momento dall'art. 186 del D.Lgs. 152, sono adesso definiti dall'art. 184-bis e caratterizzate dall'art. 184-ter anche come Materia Prima Seconda (MPS).

Le condizioni in base alle quali le terre e rocce sono qualificabili come sottoprodotto sono state poi definite dal decreto ministeriale 161/2012. Per l'individuazione delle terre e rocce come Materia Prima Seconda, successivamente alla cessazione della qualifica di rifiuto, il decreto legislativo 205/2010 rinvia ad uno o più specifici provvedimenti ministeriali di futura emanazione; nel frattempo i riferimenti normativi utilizzabili sono quelli relativi ai DD.MM. 5 febbraio 1998, 12 giugno 2002 n. 161, 17 novembre 2005 n. 269, all'art. 9 bis lett. a) – b) della legge n. 210/08 e, limitatamente ai 6 mesi successivi all'entrata in vigore del decreto correttivo, alla Circolare Min. Ambiente 28 giugno 1999V/MIN.

Il provvedimento, approvato con il **Dpr 13 giugno 2017, n. 120**, arriva in attuazione dell'articolo 8 del DL 133/2014, norma che ha delegato il Governo a riordinare e semplificare le regole nazionali per la gestione delle terre e rocce da scavo.

Oltre a riunire in un unico testo le regole sul riutilizzo delle terre come sottoprodotti applicabili a tutti i cantieri, piccoli e grandi (sostituendo, con riferimento a questi ultimi, il precedente regolamento approvato

con Dm 161/2012), il **Dpr 120/2017** disciplina anche l'utilizzo nel sito di produzione delle terre escluse dal campo di applicazione del Dlgs 152/2006 (cd. "Codice ambientale") e la gestione delle terre generate all'interno dei siti oggetto di bonifica.

Adottato sulla base del DI 133/2014, il Dpr 120/2017 incide sul complesso panorama legislativo in tema di materiali da scavo stratificatosi nel corso degli anni, disponendo da un lato l'abrogazione di diverse disposizioni di settore e dall'altro confermando la validità di alcune pregresse norme.

3 Inquadramento territoriale

3.1 Inquadramento geografico

L'area di intervento Geograficamente è individuata nel foglio IGM n° 444 sez I "Olbia est" a una quota di circa 10 metri sul livello del mare.

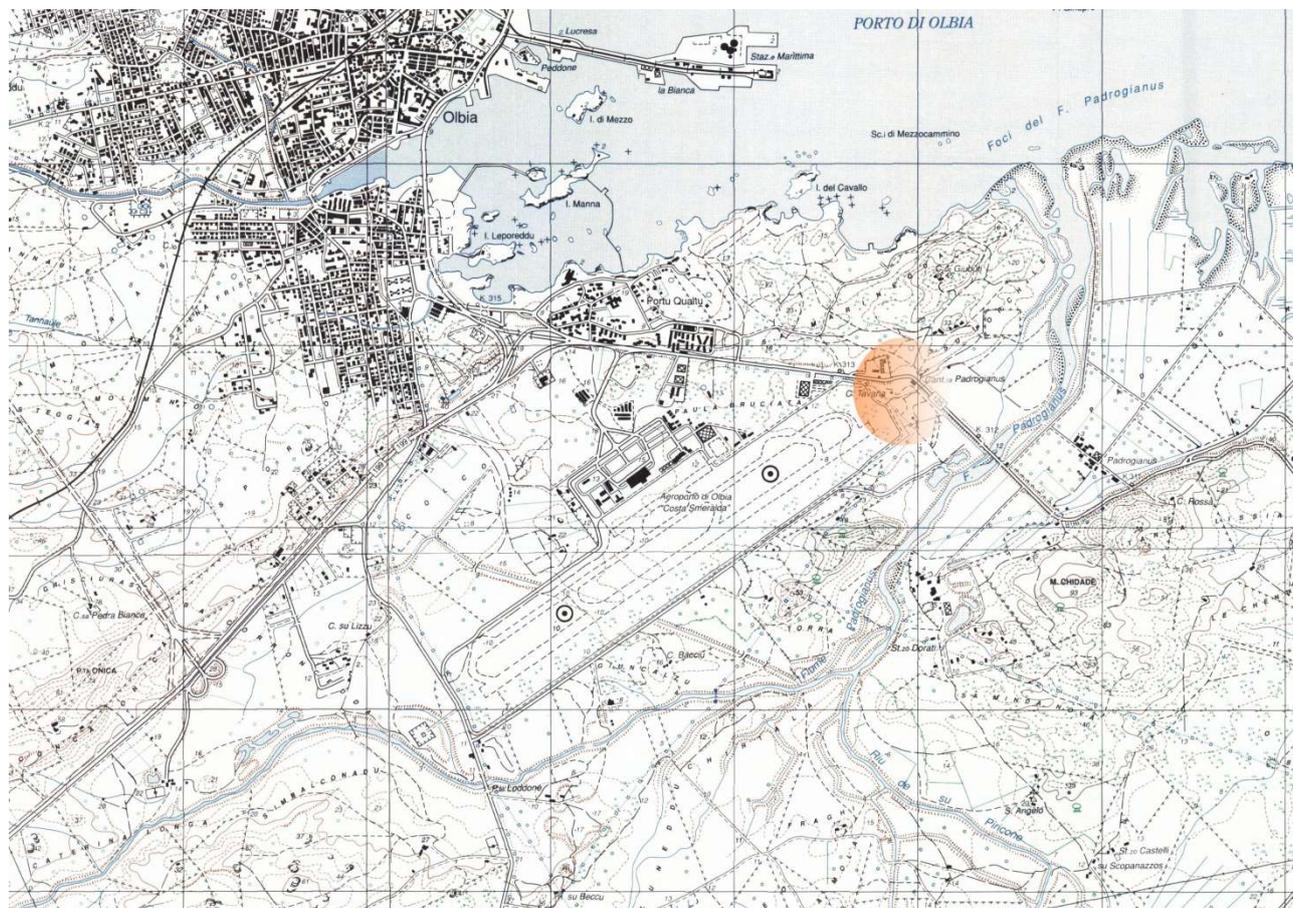


Figura 1: inquadramento su IGM

Nella figura 1 viene evidenziata l'area maggiormente soggetta a interventi di movimento terra rappresentati sia da scavi di sbancamento che da rilevati (vedi allegato grafico scavi e rinterri).

L'area nella carta tecnica regionale (CTR) è identificata nella sezione 444070, anche qui si evidenzia l'area in cui sono previsti i maggiori movimenti terra.

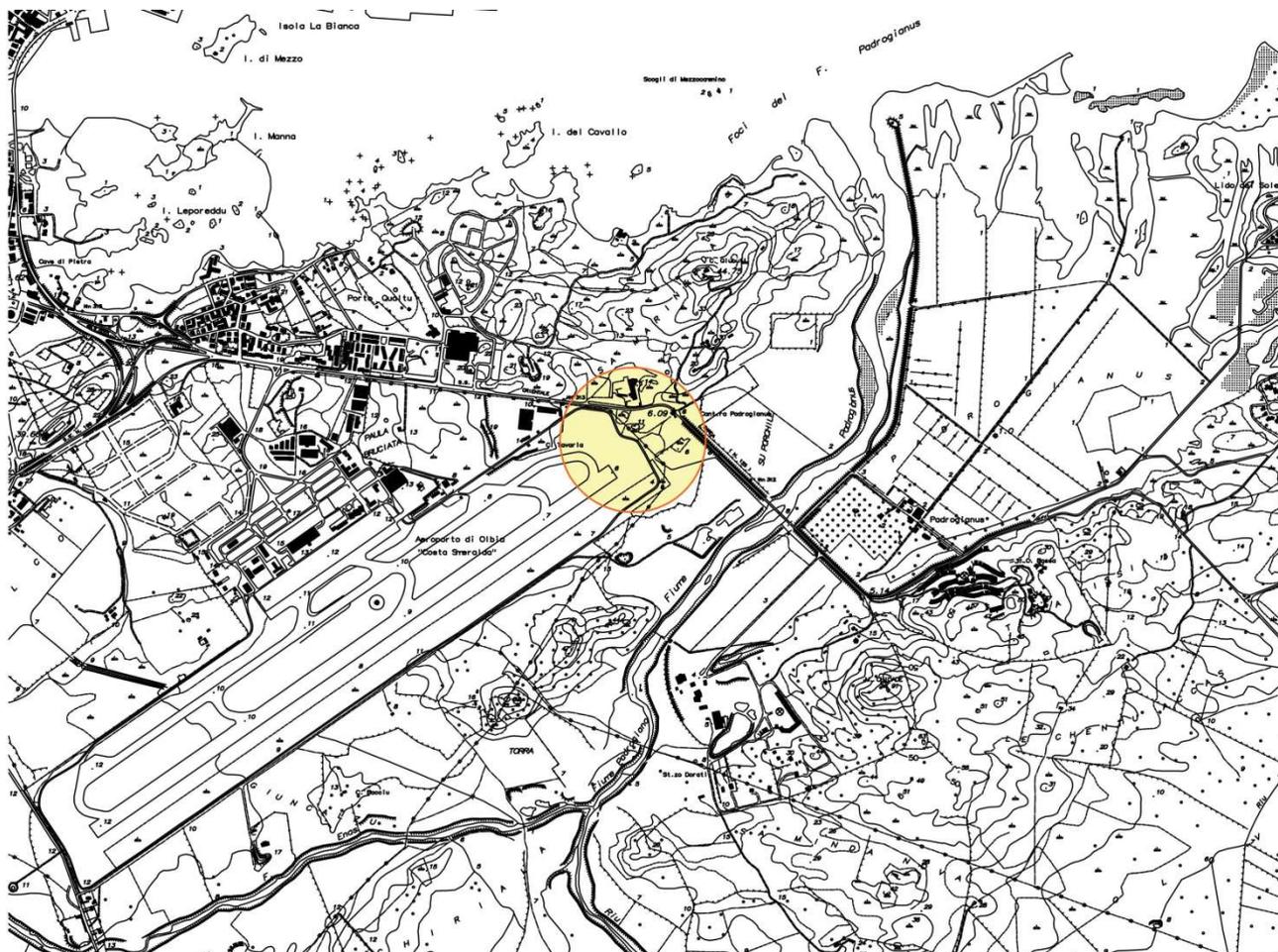


Figura 2: inquadramento su CTR regionale

3.2 Inquadramento urbanistico

L'intera area di progetto nel piano urbanistico comunale (PUC) di Olbia è inquadrata in zona G servizi generali.

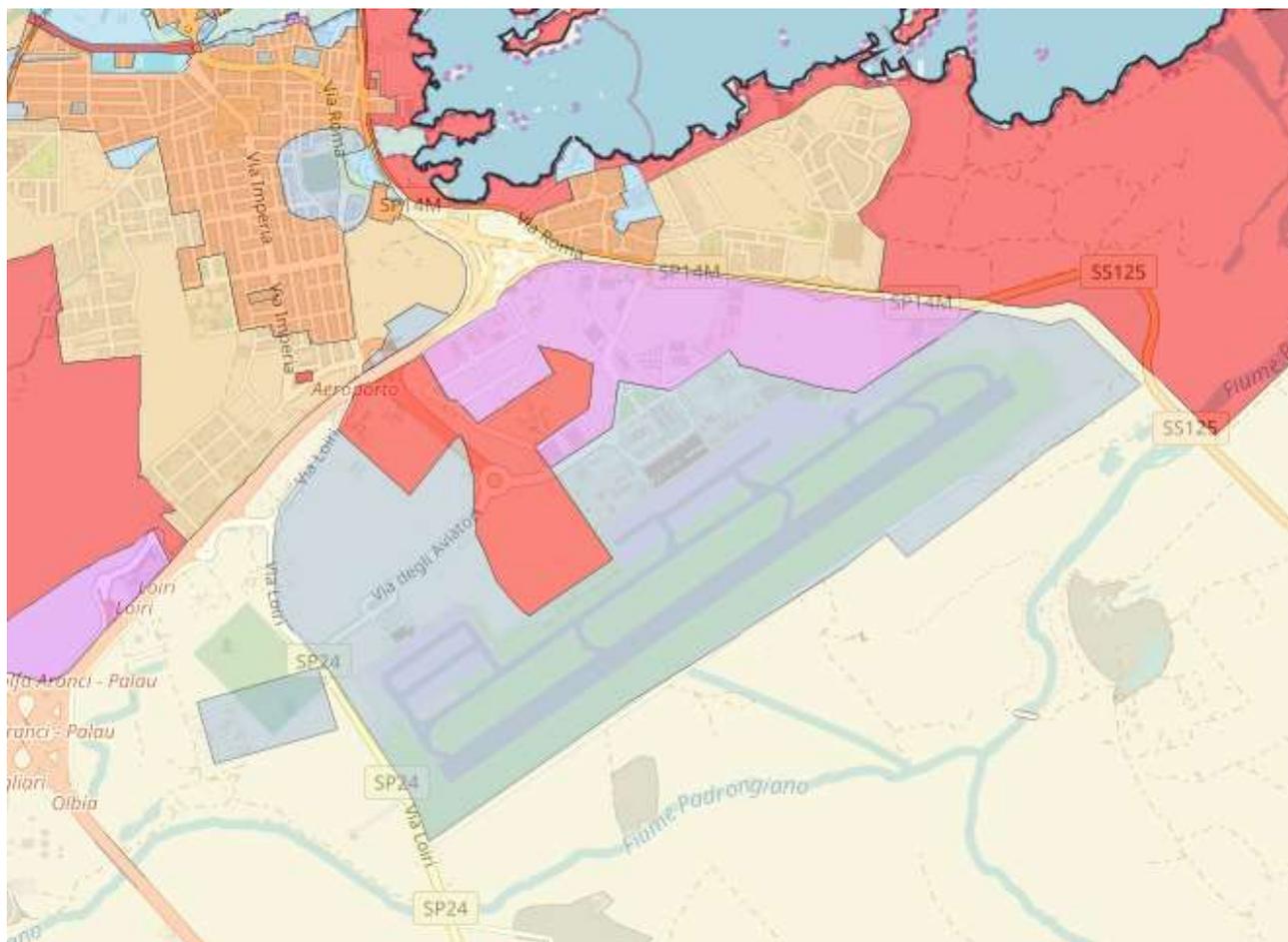


Figura 3: inquadramento su P.U.C.

4 Descrizione delle attività svolte sul sito

L'area di progetto è costituita dalla pista attuale e dalla zona di espansione ubicata nei pressi della strada 125. In particolare i maggiori movimenti terra sono previsti nell'area in cui sarà realizzato l'allungamento che allo stato attuale è una pertinenza dell'aeroporto di Olbia, in passato parte dell'area era interessata dal vecchio tracciato della SS125 che è stata deviata appositamente per consentire la realizzazione del prolungamento della pista.

La foto aerea mostra il sito di progetto dove viene evidenziata l'area che sarà oggetto degli scavi di sbancamento e dei rilevati, questa zona è occupata in buona parte da un incolto con macchia bassa e da aree di cantiere afferenti ai lavori di spostamento della 125.



Figura 4: sovrapposizione su foto aerea area scavi-rilevati

Il resto del progetto si riferisce alla riqualificazione della pista e si relaziona con il solo sedime della pista di volo senza interessare le aree esterne. I lavori previsti si riferiscono essenzialmente alla asportazione della pavimentazione in asfalto esistente e nel suo rifacimento con una pavimentazione dalle specifiche adeguate alla nuova classificazione dello scalo aeroportuale.

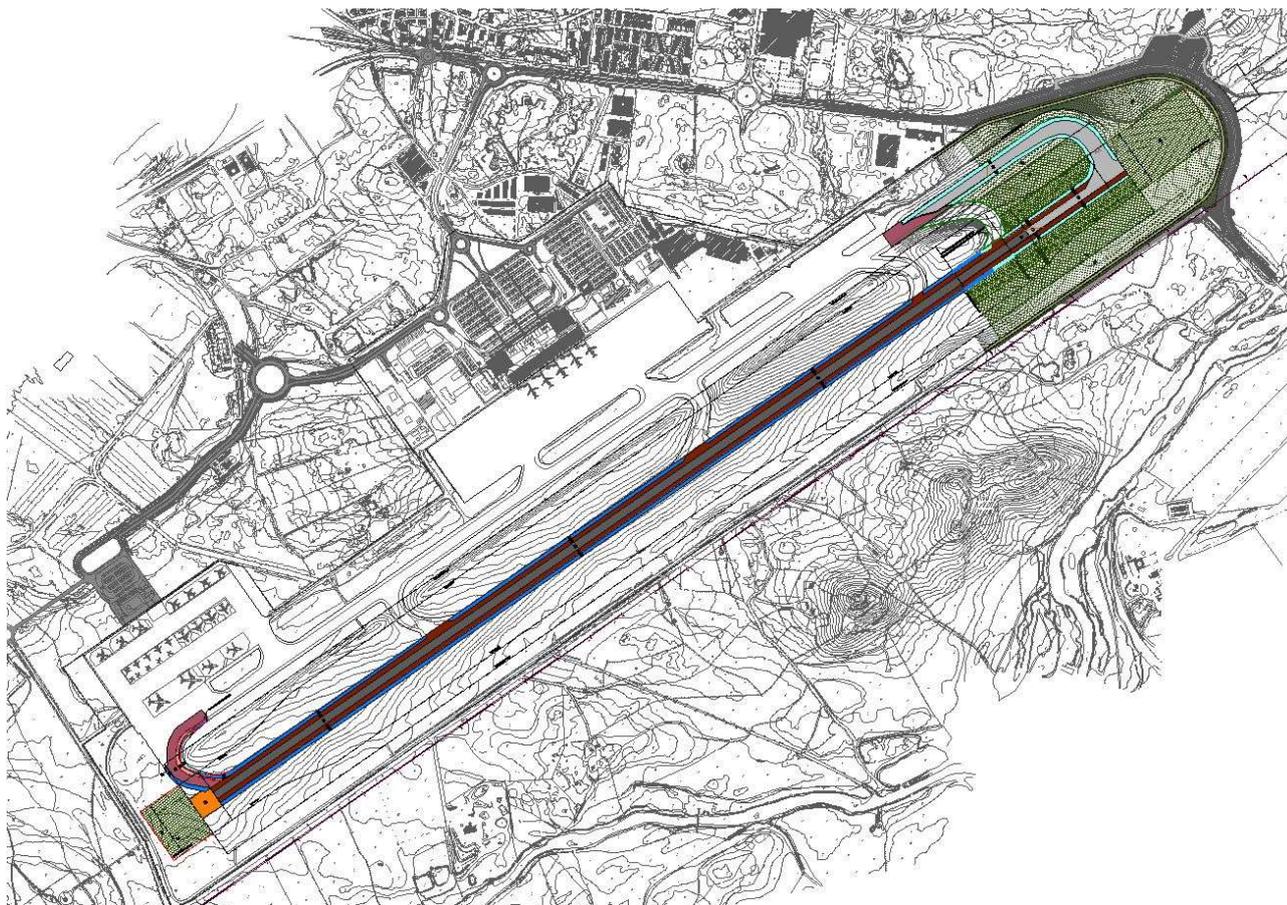


Figura 5: planimetria generale di progetto

Nella figura sopra sono evidenziate le aree coinvolte nel progetto.

I terreni coinvolti dalle attività di scavo sono rappresentati essenzialmente da sabbioni arcoscici derivanti dal disfacimento delle rocce granitiche. Nell'area non risultano presenti aree di bonifica o siti inquinati, nei capitoli successivi verrà esposto il piano di indagine ed i risultati che ne sono derivati.

5 Attività di normale pratica industriale adottate

Come richiesto dal Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161, nel momento in cui i materiali da scavo prodotti, per poter essere reimpiegati, dovessero subire anche una parziale lavorazione necessaria a renderli compatibili con le caratteristiche finali per le quali sono destinati, dovrà essere verificato che tale lavorazione possa rientrare in quella che viene definita "normale pratica industriale". Queste sono definite ad oggi all'articolo 2 lettera o del DPR 120/17 "costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo,

finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale" ed all'allegato 3 che fornisce un elenco delle attività di normale pratica industriale:

Tra le operazioni più comunemente effettuate che rientrano nella normale pratica industriale, sono comprese le seguenti:

- la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;

- la riduzione volumetrica mediante macinazione;

- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni.

Nel rispetto di quanto previsto nel Decreto Attuativo all'Allegato 3 nel progetto in esame sono state previste delle attività a carico del materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. In particolare vista la necessità di avere dei materiali di granulometria e pezzatura uniforme al fine di esser reimpiegati per rilevati e rinterri, conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto, le attività previste sono le seguenti:

- a) Selezione granulometrica del materiale da scavo;
- b) Riduzione volumetrica mediante macinazione;

Nella realizzazione dell'intervento le lavorazioni di vagliatura e frantumazione saranno effettuate per mezzo di un vaglio mobile che opererà entrambe le operazioni e sarà dislocato nell'ambito dell'area di cantiere in corrispondenza delle aree cui sono destinati i riempimenti al fine di ridurre tempi e spostamenti di mezzi.

6 Caratterizzazione ambientale

6.1 Inquadramento geologico generale

L'area in esame è compresa nel foglio geologico 182 "Olbia" e si trova ad una quota topografica di circa 10 m.s.l.m.

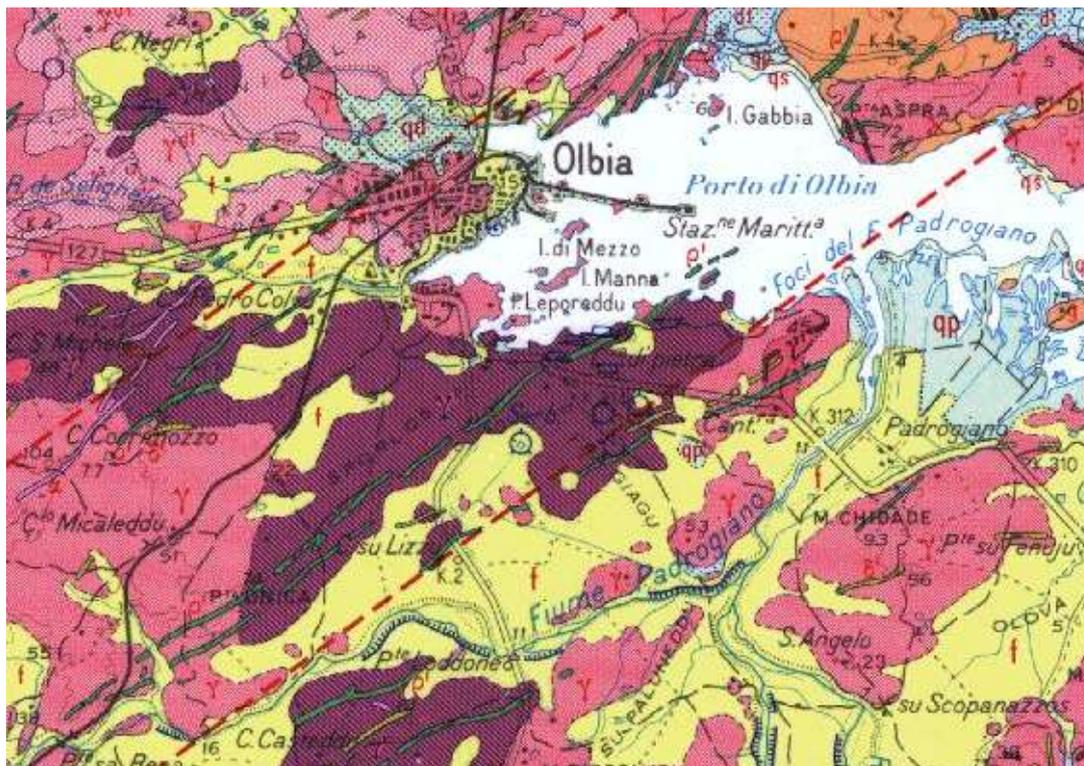


Figura 6: stralcio carta geologica

Il basamento geologico della Gallura, è rappresentato prevalentemente da rocce intrusive granitoidi appartenenti all'insieme di plutonici, che costituiscono il batolite ercinico sardo-corso e, subordinatamente, da rocce metamorfiche, presenti nel quadrante meridionale.

L'area oggetto di esame, è caratterizzata da un basamento di roccia intrusiva granitoide, la frazione metamorfica è individuata abbastanza distante dalla zona in studio e precisamente nella zona di Monte Piccinu.

In riferimento alle rocce granitoidi, individuate nella zona di studio, sono identificabili come granitoidi tardo ercinici. Questa formazione è caratteristica di buona parte della Gallura ed insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica, forma il Batolite Sardo-Corso. Quest'ultimo è il batolite più importante della Catena ercinica Europea, esteso per una lunghezza di 400 Km ed una larghezza di oltre 50.

Dai dati di letteratura, si evince che le plutoniti del batolite sardo-corso sono schematicamente suddivisibili in tre grandi gruppi:

- Plutoniti basiche. Molto rare all'interno del Batolite Sardo; costituiscono masse di piccole dimensioni, quasi sempre inglobate all'interno di plutoniti acide. Gli affioramenti più importanti sono rinvenibili a Punta Falcone (Santa Teresa di Gallura), Bortigiadas, Osidda, Burcei nel Sarrabus. Un tratto comune a queste plutoniti è la presenza di stratificazione da cumulo e l'associazione con litotipi a composizione da dioritica a tonalitica. La massa gabbrica più studiata è quella di Punta Falcone. Si tratta di gabbrici anfibolici con strutture di cumulo; questa massa basica è stata interpretata come il prodotto dello smembramento di un'intrusione basica, non ancora cristallizzata, risalita a livelli alto crustali, dove sarebbe stata inglobata da magmi anatectici con i quali avrebbe prodotto fenomeni di interazione meccanica.

- Monzograniti. Questi graniti presentano ampia varietà di facies, dovuta essenzialmente a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile spesso all'interno di singole intrusioni, a conferire loro notevole disomogeneità tessiturale, ha grande rilevanza nella caratterizzazione merceologica di tali rocce, che sono ampiamente sfruttate per usi ornamentali. Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche", sensu GHEZZO & ORSINI (1982). Tra le diverse intrusioni, alcune sono allungate a forma ellissoidica (l'intrusione di Tempio Pausania-Calangianus), con asse maggiore orientato a N110E. All'interno delle intrusioni monzogranitiche, è stata riconosciuta una sequenza di messa in posto sincrona "in continuo", dai tipi più ricchi in biotite, verso quelli leucocrati, meno ricchi in biotite, che rappresenterebbero le facies pertinenti i livelli apicali del corpo intrusivo. In queste plutoniti è spesso rilevabile una marcata fluidalità planare, espressa dall'allineamento di megacristalli di feldspato alcalino e di inclusi femici di forma allungata, elemento caratteristico di queste plutoniti, la cui orientazione è compresa intorno a N110E.

- Leucomonzograniti. Affiorano diffusamente in tutti i settori del basamento sardo. Si rinvengono infatti intrusi all'interno delle rocce anchimetamorfiche della zona esterna, delle metamorfite in facies di scisti verdi, della Sardegna centro-orientale e del complesso di alto grado metamorfico della Gallura. Si contraddistinguono per la generale omogeneità compositiva, per le tessiture essenzialmente isotrope o, talvolta, debolmente orientate e per la colorazione tipicamente rosata. Varie facies sono distinguibili anche in virtù del grado di porfiricità, del contenuto in biotite, che non supera mai il 5 % modale, nonché della eventuale presenza di muscovite. La giacitura delle intrusioni leucomonzogranitiche è generalmente discordante rispetto al pattern strutturale delle rocce incassanti e delle intrusioni precedenti; la direzione dominante varia da Nord-Sud a Nord/Est-Sud/Ovest. Le principali intrusioni sono quelle dei massicci di Alà dei Sardi, del Monte Limbara e del Sulcis, ma intrusioni più modeste sono sparse in tutta l'isola. Tra i leucomonzograniti, va distinto quello del massiccio di Concas, che affiora da Punta Tepilora a Punta Pianedda,

per il suo carattere peralluminoso, che si manifesta con la presenza di granati e muscovite. Le età radiometriche disponibili, per leucograniti, variano intorno alla data di 285 +/- 5 Ma.

La base dei versanti e le zone maggiormente alterate, come la zona in esame, sono caratterizzate da coperture eluviali e colluviali, più o meno potenti, in alcuni casi rimodellate da processi gravitativi recenti ed, in qualche caso, ancora in atto. Le coperture più importanti si notano a Nord e Nord-Ovest dell'area, alla base dei rilievi paleozoici.

I settori a Nord ed Ovest dell'area studiata, sono invece caratterizzati dalle coperture alluvionali terrazzate del rio Padrogiano (secondariamente del rio Su Fenuju), i cui depositi dominano una vasta area compresa tra la zona a Sud/Sud-Est di Olbia, fino a oltre Trudda, a Sud dell'area.

In riferimento alla stratigrafia, dalle osservazioni effettuate e dalla letteratura, si rileva che l'area in esame è caratterizzata da una roccia intrusiva fratturata, talora sub affiorante, con coperture eluviali di alterazione del basamento sottostante con potenza massima fino a 1÷1,50 m dal p.c., oltre il quale è rinvenibile la roccia intrusiva monzogranitica fratturata. La stratigrafia, è quindi la seguente:

- Coltri eluviali e colluviali. Tutta l'area è caratterizzata superficialmente dalla presenza di depositi colluviali ed eluviali; Sulla base delle classificazioni Fao e la Soil Taxonomy, nell'area in oggetto si rinviene principalmente l'unità cartografica 29, caratterizzata da suoli con profilo del tipo A C o più raramente A Bw C, ricchi di scheletro, tessitura prevalentemente franco sabbiosa-limosa, tendenzialmente argillosa, a seconda dell'episodio alluvionale.

- Granito fratturato. A poche decine di centimetri di profondità, raramente affioranti naturalmente ma comunque ben visibili nelle aree di scavo, nelle scarpate stradali dove si rileva il basamento di roccia fratturata ed in disfacimento, seguito dalle rocce lapidee poco o niente alterate, spesso molto fratturate, con una prima fase di alterazione in corrispondenza delle fratture.

6.2 Inquadramento idrogeologico

Il piano di tutela delle acque individua questa area all'interno dell'U.I.O. del Padrogiano che ha un'estensione di 1028 kmq. Il Rio Padrogiano è il corso d'acqua principale ricadente nell'unità idrografica ed è anche un corpo idrico significativo.

Gli acquiferi individuati per quest'area dal piano di tutela delle acque sono rappresentati dal Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia. Non si è rilevata la presenza di Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola o Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari all'interno della U.I.O. del Padrogiano. In riferimento ai corpi idrici a specifica destinazione i riferimenti di letteratura hanno portato a rilevare che su

47 prese d'acqua della Regione Sardegna 4 si trovano nella U.I.O. del Padrongiano; una di queste è localizzata nel bacino del Padrongiano sul Rio Su Piricone il cui bacino non è in alcun modo interessato dal progetto in esame.

Il monitoraggio dell'U.I.O. del Padrongiano ha portato a ritenere più che soddisfacente lo stato qualitativo dei diversi corsi d'acqua, in quanto in tutte le stazioni considerate lo stato ecologico è buono. Non si rileva la presenza di invasi influenzati dal progetto.

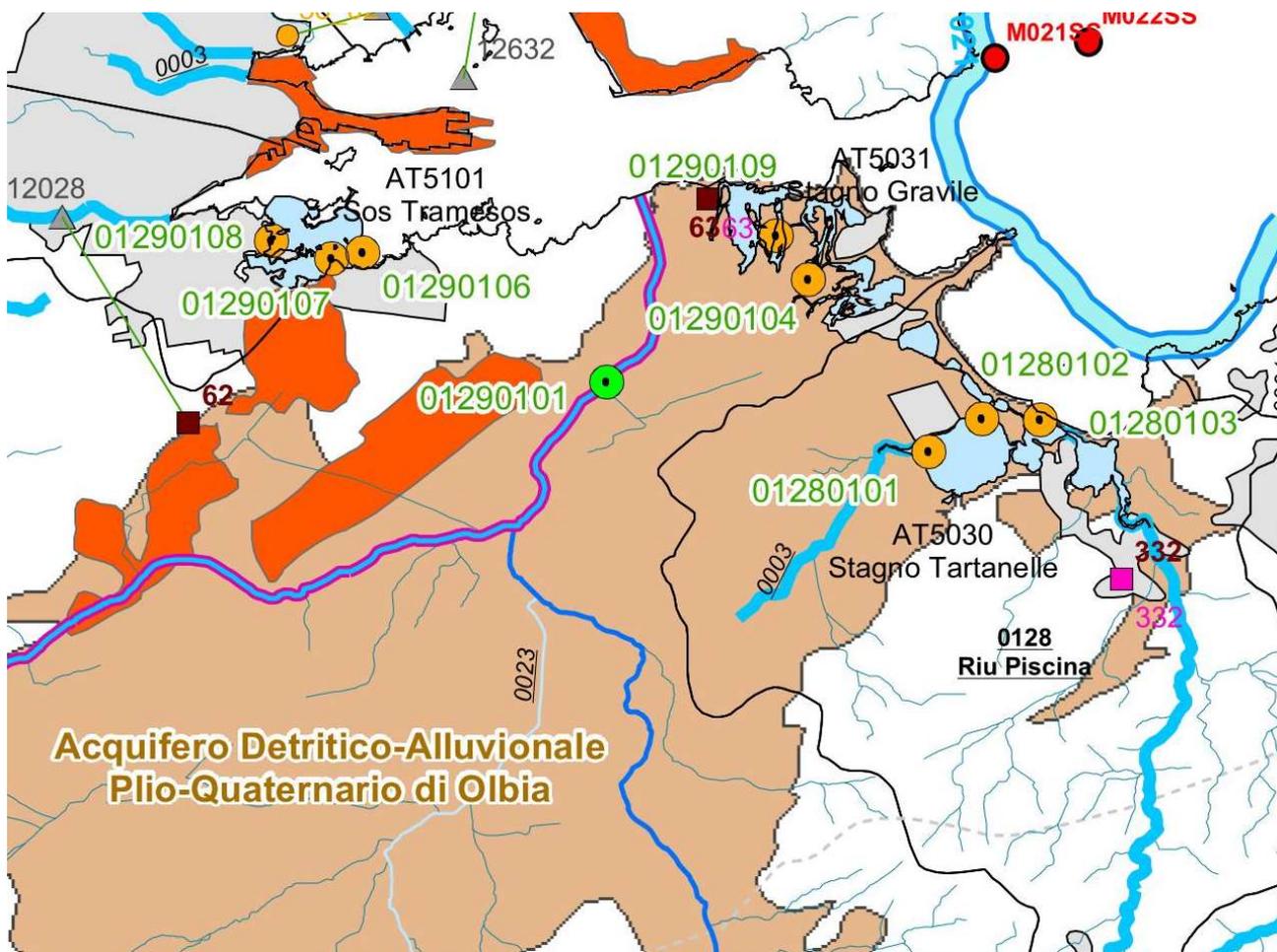


Figura 7: rappresentazione del reticolo idrografico e degli acquiferi dell'area

La morfologia dell'area è sostanzialmente pianeggiante o debolmente ondulata, la copertura vegetale è costituita in prevalenza da vegetazione prativa o macchia bassa di origine antropica o sinantropica.

Nell'area interessata le litologie esistenti presentano caratteristiche idrogeologiche tipiche di tutti quei terreni evolutisi su rocce intrusive granitiche e granodioritiche.

Nei complessi granitici la circolazione idrica, superficiale e profonda, è di tipo secondario, avviene quindi esclusivamente tramite il reticolo di fatturazione del complesso roccioso. La circolazione e la capacità di accumulo è legata principalmente al grado di alterazione, fratturazione ed esposizione dei versanti.

La circolazione idrica è possibile a causa della fratturazione dei graniti per una fascia libera superficiale.

Ai fini del progetto, si ritiene di poter considerare come litotipo recettore il livello sabbioso-ghiaioso presente tra 0,40 e 1,80 m di profondità dal p.c.. È un litotipo con permeabilità di tipo primario (per porosità) con grado medio-alto.

La circolazione dell'acqua in continuo, che dipende dagli eventi meteorici, è comunque limitata fino alla profondità di 3,00 m cioè laddove la tessitura dei litotipi presenti può assumere un certo grado di porosità, a profondità superiori invece l'acqua circola solo all'interno del sistema di fratture quindi le eventuali relazioni con l'acquifero profondo dipendono dall'andamento e dalla distribuzione delle fratture nella porzione sottostante. Si deve considerare a questo proposito che, qualora si debbano invece eseguire ricerche idriche la profondità necessaria per il ritrovamento e la captazione dell'acquifero profondo è dell'ordine dei 50-100 m.

In definitiva, l'unica formazione permeabile è costituita dai prodotti di smantellamento e alterazione dei graniti, ovvero da terreni superficiali e da depositi eluviali e colluviali. La permeabilità di questi sabbioni è abbastanza elevata con un buon coefficiente di cernita (2,5), mostrando quindi una buona uniformità granulometrica e quindi un alto indice dei vuoti. In accordo con i dati di letteratura, per questo tipo di sabbione si è assunta una porosità di circa 25%. Una certa importanza nell'immagazzinamento idrico e nella canalizzazione locale riveste infine lo strato di granito fortemente alterato con fratture piuttosto allentate, situato immediatamente sotto le coltri detritiche. Nella quasi totalità dei terreni è costante la presenza di prodotti di alterazione e smantellamento del granito; localmente la coltre si interrompe per lasciar posto a qualche sperone di granito poco alterato e fratturato.

Dal punto di vista della permeabilità, in base alle diverse caratteristiche geologiche delle formazioni possiamo distinguere 3 raggruppamenti:

- La prima è caratterizzata da suoli a permeabilità bassa prevalentemente per fessurazione ($10^{-5} < k < 10^{-8}$, acquiferi monofalda). Si tratta dei settori ove la roccia è affiorante o sub affiorante.
- La seconda è caratterizzata da terreni a permeabilità medio bassa con drenaggio da lento ad impedito e substrato permeabile per fratturazione a modesta profondità (acquiferi multifalda). La circolazione dell'acqua avviene quindi sia in superficie, all'interno delle deboli coperture paleozoiche arenizzate e depositi eluviali sabbiosi (acquifero poroso, $10^{-3} < k < 10^{-6}$ m/s), sia in profondità nel livello sottostante più integro attraverso il sistema di fratture (acquifero fessurato, $k < 10^{-6}$).
- La terza è caratterizzata da terreni a permeabilità bassa prevalentemente per porosità, in corrispondenza delle principali vie di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee, in particolare i depositi antropici e quelli eluviali e colluviali, sabbiosi, sabbioso limosi e limoso sabbiosi, con $10^{-4} < k < 10^{-7}$.

Le litologie prevalenti hanno permeabilità bassa ($K < 10^{-7}$ cm/sec), e appartengono al complesso metamorfico granitico, su queste aree la presenza di suoli è limitata e presentano scarsa profondità ed eccesso di scheletro. Le litologie appartenenti a queste classi sono caratterizzate da una permeabilità primaria bassa e una permeabilità secondaria variabile in funzione del grado di fessurazione e della presenza di discontinuità litologico-strutturali. Laddove le rocce presentano un alto grado di fessurazione, fratturazione e arenizzazione nel caso dei graniti, la permeabilità diventa discreta.

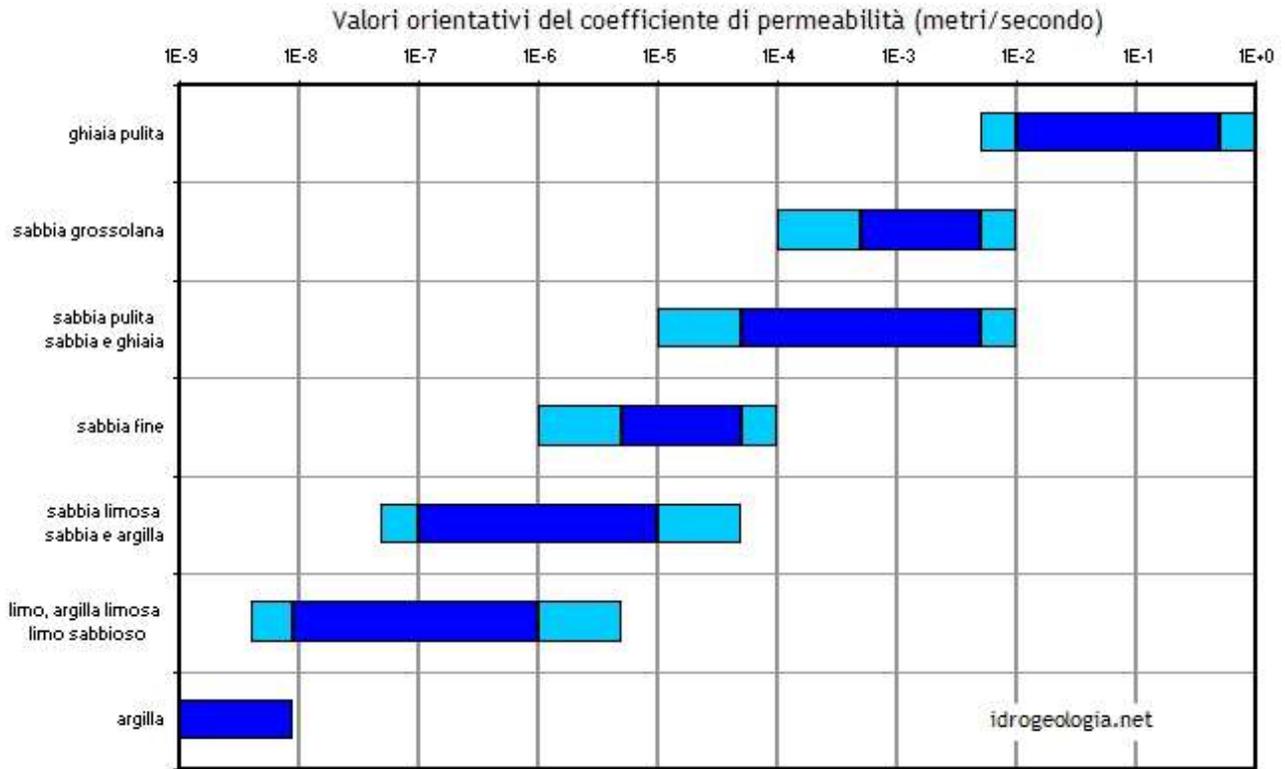


Figura 8: coefficienti di permeabilità

Nella figura sopra vengono riportati i valori di permeabilità caratteristici dei suoli più diffusi. I valori dei terreni in esame sono riferibili ad un valore intermedio tra la sabbia fine e la sabbia e argilla.

La potenzialità di interconnessione con la falda è assolutamente da escludere per la conformazione degli strati impermeabili profondi.

6.3 Inquadramento climatico

Tra i parametri che definiscono il clima quelli più importanti riguardano le temperature e le idrometeore.

Sono stati presi in analisi i dati statistici relativi alle stazioni di rilevamento più vicine alla zona in esame.

OLBIA ENAV	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
<u>T. max. media</u> (°C)	14,6	15,2	16,5	18,4	22,7	27,6	30,5	30,8	27,0	22,2	17,8	15,4	15,1	19,2	29,6	22,3	21,6
<u>T. min. media</u> (°C)	5,2	5,9	6,3	8,2	11,3	15,4	18,3	18,5	15,9	11,8	8,0	6,1	5,7	8,6	17,4	11,9	10,9
<u>Precipitazioni</u> (mm)	47,3	72,6	63,4	56,1	37,4	18,4	6,4	28,1	40,8	58,4	55,6	97,9	217,8	156,9	52,9	154,8	582,4
<u>Giorni di pioggia</u>	7	8	8	8	4	3	1	3	5	5	6	9	24	20	7	16	67
<u>Umidità relativa media</u> (%)	70	69	65	66	66	58	60	63	67	65	72	72	70,3	65,7	60,3	68	66,1
<u>Eliofania assoluta</u> (ore al giorno)	4,1	4,9	6,0	7,1	9,0	10,4	11,6	10,2	8,3	6,3	4,6	3,8	4,3	7,4	10,7	6,4	7,2
<u>Radiazione solare globale media</u> (centesimi di MJ/m ²)	659	936	1 382	1 865	2 319	2 592	2 704	2 309	1 750	1 178	756	570	2 165	5 566	7 605	3 684	19 020

Tabella 1: caratteristiche climatiche

L'analisi della serie di dati relativa alle temperature ha mostrato un valore medio annuo di 16,2 °C. La temperatura media ridotta al livello del mare è di 16,3°C, l'escursione media diurna estiva è 9,8°C, quella di gennaio 5,6°C, quella di luglio 9.9°C.

I dati sulla pluviometria riportano un valore medio annuo pari a 582 mm distribuiti in maniera diseguale nel corso dei dodici mesi.

In totale si hanno mediamente 67 giorni piovosi per anno, le precipitazioni medie invernali sono di 217 mm, quelle primaverili di 156 mm, quelle estive di 53 mm e quelle autunnali ammontano a 155 mm.

La correlazione tra temperature medie annuali e piovosità espressa in mm viene riportata nel seguente diagramma termopluviometrico.

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE
 PROGETTO ESECUTIVO

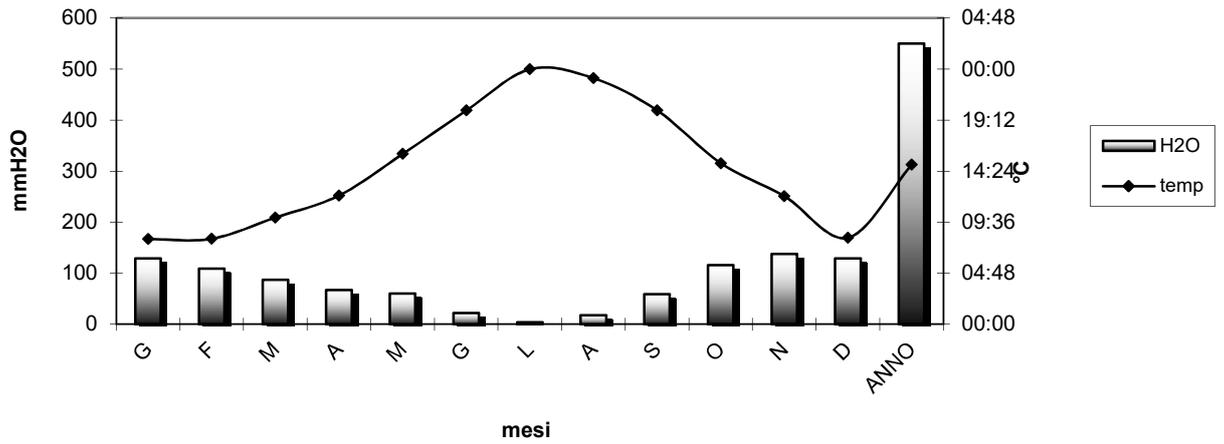


Figura 9: diagramma termopluviometrico

In riferimento alla pressione atmosferica l'andamento stagionale è caratterizzato da valori bassi nel periodo invernale, con conseguente apporto di nuvolosità, e da valori relativamente alti nella stagione estiva.

A seguire viene riportato il valore medio dei venti dominanti:

Gennaio WSW-8.5

Febbraio W-8.5

Marzo E-8.5

Aprile E-8.5

Maggio E-8.5

Giugno E-8.5

Luglio E-8.5

Agosto E-8.5

Settembre E-8.5

Ottobre E-8.5

Novembre W-8.5

Dicembre W-8.5

7 Metodologia di studio

Il progetto prevede la produzione di terre e rocce da scavo legate ai necessari interventi di sbancamento e regolarizzazione del piano sul quale sarà realizzato il prolungamento della pista. A tal fine è stato condotto uno studio finalizzato ad acquisire tutti gli elementi necessari per la gestione del materiale derivante dai movimenti terra.

l'impostazione generale del presente Piano si basa sull'ipotesi di massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo derivanti dai lavori di costruzione dell'opera, nel caso in cui le caratteristiche geotecniche ed ambientali delle terre lo consentano e nel rispetto della normativa vigente.

Lo studio si è basato su quanto prescritto nel DPR 120/17 ed è stato condotto per approfondimenti successivi nel rispetto delle previsioni della normativa.

Da quanto esposto in precedenza si ricava che il progetto si riferisce alla riqualificazione della pista e all'allungamento in direzione della SS 125. In particolare si rileva che le operazioni di scavo e rinterro si riferiscono principalmente all'allungamento per cui in prima analisi è stata condotta una analisi sulle attività che in passato sono state svolte su questa porzione del sito. Questa verifica ha evidenziato come una buona parte dell'area fosse un incolto e una parte minore facesse parte della SS125 prima che questa fosse deviata. Da quanto ricavato dalle analisi non si sono evidenziati usi particolari che possano avere dato origine a inquinamenti dell'area.

7.1 Classificazione materiali da scavo

L'art. 4 del DPR 120/17 indica i criteri ed i requisiti generali necessari per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e non come rifiuti.

Inoltre vengono definite le procedure da adottare al fine di garantire che la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Il comma 2 dell'art. 4 indica i requisiti necessari che il materiale deve soddisfare per essere considerato un sottoprodotto:

Ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera qq), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

- a) *sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*
- b) *il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:*
 - 1) *nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterrì, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
 - 2) *in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*
- c) *sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) *soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).*

Al comma tre viene specificato che 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 può superare la quantità massima del 20% in peso. Tali tipologie di materiale devono comunque essere sottoposte a caratterizzazione per mezzo di test di cessione al fine di valutarne il rispetto delle CSC di cui alla tabella 2 dell'allegato 5 al DL 152/06.

Il nuovo decreto ammette dunque tra i materiali di scavo gestibili come sottoprodotti quelli che contengono materiali di riporto, utilizzati ad esempio per riempimenti del terreno; il decreto dispone la possibilità che le terre e le rocce da scavo contengano materiale di riporto nella misura massima del 20% della massa escavata.

Il riporto è definito come l'orizzonte stratigrafico costituito da una miscela eterogenea di materiali di origine antropica e suolo/sottosuolo (allegato 9 del Regolamento – Materiali di riporto di origine antropica). Nell'allegato viene specificato che i riporti sono anche di derivazione edilizio-urbanistica pregressa in quanto utilizzati nel corso dei secoli per successivi riempimenti e livellamenti del terreno, si sono stratificati e sedimentati nel suolo fino a profondità variabili e che, compattandosi con il terreno naturale, si sono assestati determinando un nuovo orizzonte stratigrafico. I materiali da riporto possono essere stati impiegati per attività quali rimodellamento morfologico, recupero ambientale, formazione di rilevati e sottofondi stradali, realizzazione di massicciate ferroviarie e aeroportuali, riempimenti e colmate, nonché formazione di terrapieni.

Ai fini del progetto si intende recuperare, per quanto possibile, il materiale ritenuto idoneo, previa verifica del livello di contaminazione e di idoneità geologica e geotecnica, e riutilizzarlo all'interno del cantiere per i necessari riempimenti e compianamenti. Il riutilizzo di questo materiale concorre sia a ridurre la produzione di rifiuti e inquinanti che la richiesta di ulteriore materiale proveniente dalle cave di prestito con un netto miglioramento dell'impronta di carbonio riferita al materiale utilizzato. Questo in accordo a quanto previsto da DPR 120/17 che pone come condizione che la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

L'allegato 4 del D.M. 161/2012, afferma che i materiali da scavo sono utilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, ripascimenti, interventi in mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e nel corso di processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava:

- a) *se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione*
- b) *se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).*

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

Le condizioni di sussistenza di cui all'articolo 4 citato in precedenza, è dimostrata dal proponente tramite il piano di utilizzo di cui all'art. 9 del DPR 120/17 da redigersi in conformità all'All. 5 del DPR 120/17.

7.2 Caratterizzazione materiali da scavo

Al fine di valutare l'idoneità dei materiali di scavo si è proceduto ad una caratterizzazione del sito di intervento coerentemente con quanto previsto nell'allegato 2 al DPR 120/17.

Facendo riferimento all'ALLEGATO 2 del suddetto decreto, "Procedure di campionamento in fase di progettazione", la caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella tabella seguente.

<u>Dimensioni dell'area</u>		<u>Punti di prelievo</u>
Inferiore a 2.500	m ^q	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000	m ^q	3+1 ogni 2.500 m ^q
Oltre 10.000	m ^q	7+1 ogni 5.000 m ^q

Nel progetto in esame l'area oggetto di intervento ha una estensione di circa 90.000 m^q e viene illustrata nella immagine a seguire. In rosso viene rappresentata l'area di scavo in giallo quella dei rilevati.

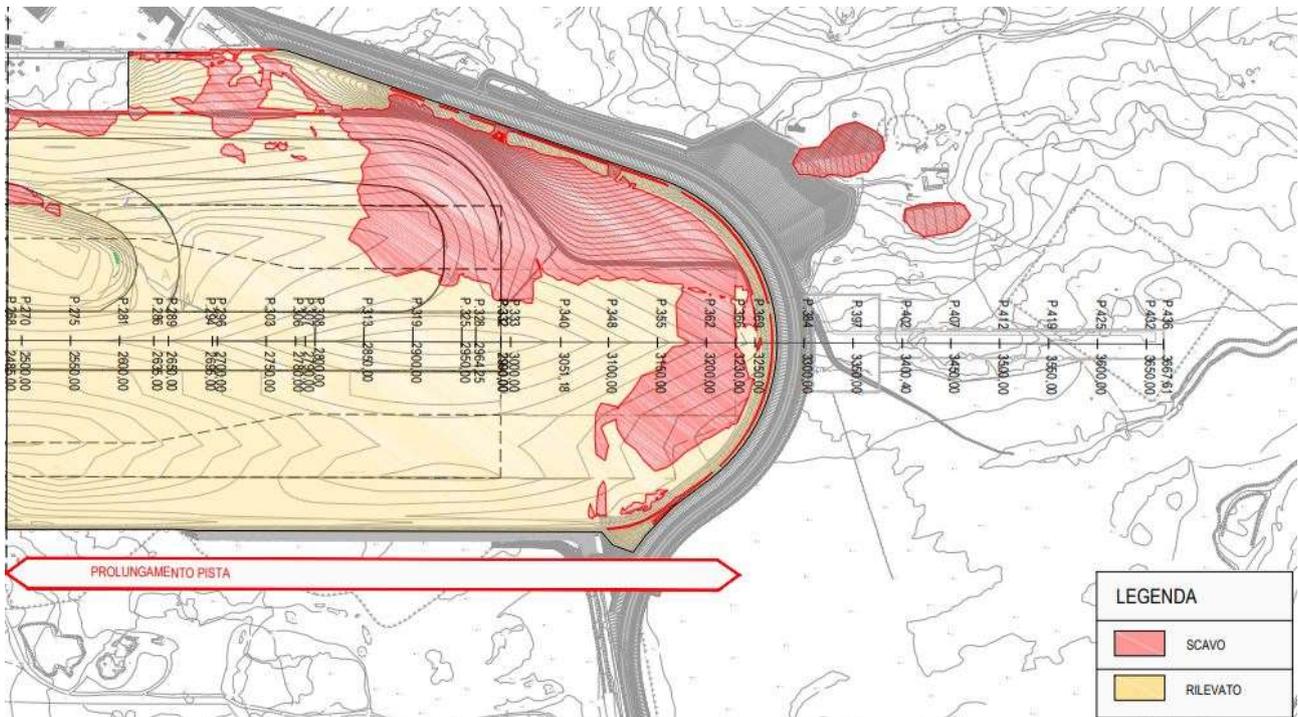


Figura 10: area scavi e rilevati

In conseguenza della estensione si è stabilito di effettuare 27 pozzetti di campionamento, il numero è scaturito dalle previsioni della tabella di cui all'allegato 4. Infatti per superfici oltre 10.000 m^q sono previsti 7 campionamenti di base e un campionamento aggiuntivo ogni 5.000 m^q. Nel nostro caso avremo i 7 di base dei primi 10.000 m^q e ulteriori 16 che derivano dai 90.000 m^q di estensione per complessivi 23 campionamenti che sono stati estesi a 27 per una migliore copertura dell'area da indagare.

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE
PROGETTO ESECUTIVO

La distribuzione dei campioni è stata studiata in modo da essere rappresentativa di tutta l'area oggetto di intervento. Le metodiche di campionamento sono quelle descritte nell'allegato 2, sono stati effettuati dei pozzetti dai quali sono stati ricavati i campioni secondo le metodiche indicate.



Campione	Coordinate	Campione	Coordinate	Campione	Coordinate	Campione	Coordinate
382-01/17	S01 40°54'21.3"N 9°31'37.7"E	382-08/17	S09 40°54'28.0"N 9°31'45.6"E	382-15/17	S16 40°54'28.6"N 9°31'50.9"E	382-22/17	S21 40°54'30.0"N 9°31'59.7"E
382-02/17	S02 40°54'23.5"N 9°31'44.5"E	382-09/17	S10 40°54'25.0"N 9°31'50.5"E	382-16/17	S17 40°54'27.3"N 9°31'57.0"E	382-23/17	S26 40°54'30.6"N 9°32'05.2"E
382-03/17	S03 40°54'22.4"N 9°31'48.7"E	382-10/17	S11 40°54'24.5"N 9°31'52.0"E	382-17/17	S18 40°54'25.2"N 9°31'56.6"E	382-24/17	S22 40°54'26.4"N 9°31'58.6"E
382-04/17	S04 40°54'23.2"N 9°31'43.1"E	382-11/17	S12 40°54'24.1"N 9°31'54.3"E	382-18/17	S19 40°54'29.6"N 9°31'57.5"E	382-25/17	S23 40°54'30.1"N 9°32'01.1"E
382-05/17	S06 40°54'24.2"N 9°31'48.2"E	382-12/17	S13 40°54'27.9"N 9°31'45.7"E	382-19/17	S19B 40°54'29.6"N 9°31'54.4"E	382-26/17	S24 40°54'30.3"N 9°32'03.2"E
382-06/17	S07 40°54'22.7"N 9°31'50.1"E	382-13/17	S14 40°54'26.2"N 9°31'52.2"E	382-20/17	S20 40°54'28.8"N 9°31'56.7"E	382-27/17	S25 40°54'29.9"N 9°32'05.4"E
382-07/17	S08 40°54'27.3"N 9°31'49.1"E	382-14/17	S15 40°54'25.6"N 9°31'54.2"E	382-21/17	S20B 40°54'25.8"N 9°31'55.3"E		



Figura 11: planimetria pozzetti campionamento

In allegato a questo studio sono riportati i rapporti di prova riferiti a ciascuno dei 27 campioni analizzati, dai quali si rileva che i valori di CSC dei materiali oggetto di indagine ricadono tutti all'interno della colonna B dell'allegato 4, colonna B che è quella di competenza per il sito oggetto di indagine.

Oltre al prelievo dei campioni l'indagine è servita anche ad avere una rappresentatività del materiale presente nel sito di intervento. Dalla verifica condotta si è ricavato che nella maggior parte dell'area indagata il materiale presente è rappresentato terreno naturale costituito da sabbioni arcocici e materiale di riporto. Tutto il materiale indagato è ascrivibile alle terre e rocce da scavo così come definite dall'art. 2 del DPR 120/2017 così come dimostrato anche dalla analisi effettuate.

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE
PROGETTO ESECUTIVO

Parametro ricercato	Metodo di prova	Unità di misura	Limiti di legge #
METALLI			
Stagno	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Sn s.s.	≤350
Tallio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Tl s.s.	≤10
Cobalto	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Co s.s.	≤250
Berillio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Be s.s.	≤10
Selenio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Se s.s.	≤15
Cromo VI	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Cr s.s.	≤15
Antimonio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Sb s.s.	≤30
Arsenico	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg As s.s.	≤50
Cadmio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Cd s.s.	≤15
Cromo tot.	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Cr s.s.	≤800
Mercurio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Hg s.s.	≤5
Nichel	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Ni s.s.	≤500
Piombo	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Pb s.s.	≤1000
Rame	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Cu s.s.	≤600
Vanadio	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg V s.s.	≤250
Zinco	EPA 3050 B:1996 + EPA 6010 C:2007	mg/Kg Zn s.s.	≤1500
IPA			
Benzo(a)antracene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Benzo(a)pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Benzo(b)fluorantene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Benzo(k)fluorantene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Benzo(g,h,i)perilene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Crisene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤50
Dibenzo(a,e)pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Dibenzo(a,l)pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Dibenzo(a,i)pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Dibenzo(a,h)pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Dibenzo(a,h)antracene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤10
Indeno pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤5
Pirene	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤50
Sommatoria (152/06)	EPA3540C+EPA8100	mg/Kg s.s.	≤100
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene	EPA 3540C+EPA8020A	mg/Kg s.s.	≤2
Etilbenzene	EPA 3540C+EPA8020A	mg/Kg s.s.	≤50
Stirene	EPA 3540C+EPA8020A	mg/Kg s.s.	≤50
Toluene	EPA 3540C+EPA8020A	mg/Kg s.s.	≤50
Xilene	EPA 3540C+EPA8020A	mg/Kg s.s.	≤50
Sommatoria (20-23)	EPA 3540C+EPA8020A	mg/Kg s.s.	≤100
IDROCARBURI			
Idrocarburi leggeri C ≤ 12	EPA 3540C + EPA 8015C	mg/Kg s.s.	≤250
Idrocarburi pesanti C >12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	≤750
AMIANTO			
Amianto	D.M. 06/09/1994 G.U. n°288 10/12/1994 All 1 Met B	mg/Kg s.s.	≤1000

Figura 12: parametri analitici

In relazione alla matrice geolitologica ed alle condizioni di campionamento è stato possibile caratterizzare i materiali da escavare solo per la frazione arcossica per cui si prevede di completare la caratterizzazione in corso d'opera. L'area di indagine, infatti, non ha una profondità omogenea da cui la decisione di caratterizzare in questa fase l'orizzonte arcossico e caratterizzare quello litoide durante l'esecuzione dei lavori.

A questo scopo durante l'esecuzione dell'opera saranno condotte attività di caratterizzazione seguendo le modalità del punto A.1 della norma, ovvero su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione.

La attività di caratterizzazione saranno condotte in piazzole di caratterizzazione adiacenti all'area di scavo impermeabilizzate con HDPE ed identificate con opportuna segnaletica. I cumuli avranno volume non superiore a 5.000 mc e saranno verificati secondo quanto previsto nell'allegato 9 al DPR 120. Le analisi da effettuare sono quelle di cui alla tabella 4.1 del DPR 120:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX
- IPA

8 Bilancio delle terre e rocce da scavo

Come precedentemente indicato, l'impostazione generale del presente Piano si basa sull'ipotesi di massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo derivanti dai lavori di costruzione dell'opera, nel caso in cui le caratteristiche geotecniche ed ambientali delle terre lo consentano e nel rispetto della normativa vigente. La caratterizzazione dei materiali eseguita ha dimostrato che il terreno in esame ha le caratteristiche idonee per essere reimpiegato nei rilevati e nei rinterrati previsti in progetto. Pertanto, si prevede di riutilizzare il 100% delle terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di scavo e di reimpiegarle in cantiere per riempimenti, rilevati e rimodellamenti del suolo. A seguire viene riportata la tabella riepilogativa del bilancio dei movimenti di terre e rocce da scavo previsti nel corso del cantiere.

Nella colonna "A" sono riportati i dati metrici provenienti dal computo metrico e relativi agli scavi, nella colonna "B" è indicato un coefficiente di incremento/riduzione volumetrico del materiale per effetto dello scavo, e successiva compattazione. Nella colonna "C" è indicato il volume omogeneizzato per la comparazione delle quantità richieste per la formazione dei rilevati e dei rinterrati. Nella colonna "D" sono riportati i dati metrici provenienti dal computo metrico e relativi ai rilevati e rinterrati.

TABELLA RIEPILOGATIVA SCAVI

			A	B	C = Ax B	D
DESCRIZIONE			SCAVI,	INCREM.	SCAVI	RILEVATI E REINTERRI
			<i>da computo</i>		<i>stimato</i>	<i>da computo</i>
1.1	scavo sbancamento	mc	221.210,16	120%	265.452,19	
1.2	scavo a sezione ristretta	mc	47.369,35	120%	56.843,22	
1.3	scavo miglioramento geotecnico	mc	6.878,54	0%	-	
1.4	volume scavi adeguamento strip da sez. CS/D1 a sez. CS/D245	mc	2.880,10	120%	3.456,12	
SOMMANO SCAVI			278.338,15		325.751,53	
4.1	formazione rilevato	mc				397.189,70
4.2	volume rilevati adeguamento strip da sez. CS/D1 a sez. CS/D246	mc				8.695,96
4.3	reinterri	mc				14.242,29
TOTALI mc			278.338,15		325.751,53	420.127,95

Dalla sintesi dei bilanci di scavo e rinterri si ricava che le esigenze di cantiere portano ad avere un reimpiego totale dei materiali di scavo movimentati nel corso dei lavori fatta eccezione per il materiale proveniente dallo scavo di miglioramento geotecnico che sarà destinato a discarica perché non adatto alla formazione di rilevati.

Il bilancio dei movimenti terra porta ad avere uno sbilancio che richiederà l'apporto di **94.376,42 mc** di materiale che sarà necessario reperire da forniture esterne o dal reimpiego di materiali.

La possibilità di reimpiegare il materiale escavato per la formazione dei rilevati e dei rinterri costituisce un evidente vantaggio, non solo i termini di costi, ma soprattutto per limitare gli impatti di movimentazione di materiali, polveri, mezzi, etc.

9 Gestione in cantiere dei materiali da scavo

Dalla analisi della figura 10 dedicata ai movimenti terra si evince che l'area di scavo è sostanzialmente concentrata nella zona di ampliamento della pista. Da questa zona si prevede di ricavare la maggior parte dei materiali di scavo.

Parimenti la zona di realizzazione dei rilevati è contigua all'area di scavo, pertanto il flusso del materiale sarà omogeneo ed andrà dalla zona di scavo alla zona del rilevato.

Dalle risultanze delle analisi condotte si è ricavato che le terre e rocce da scavo oggetto degli sbancamenti hanno delle caratteristiche geotecniche simili se non migliori a quelle richieste per la realizzazione dei rilevati e dei rinterri cui sono destinati.

Il materiale prima di venire reimpiegato sarà oggetto di un trattamento di selezione granulometrica e vagliatura in modo da raggiungere le caratteristiche necessarie al reimpiego per la formazione di rilevati, riempimenti e rinterri.

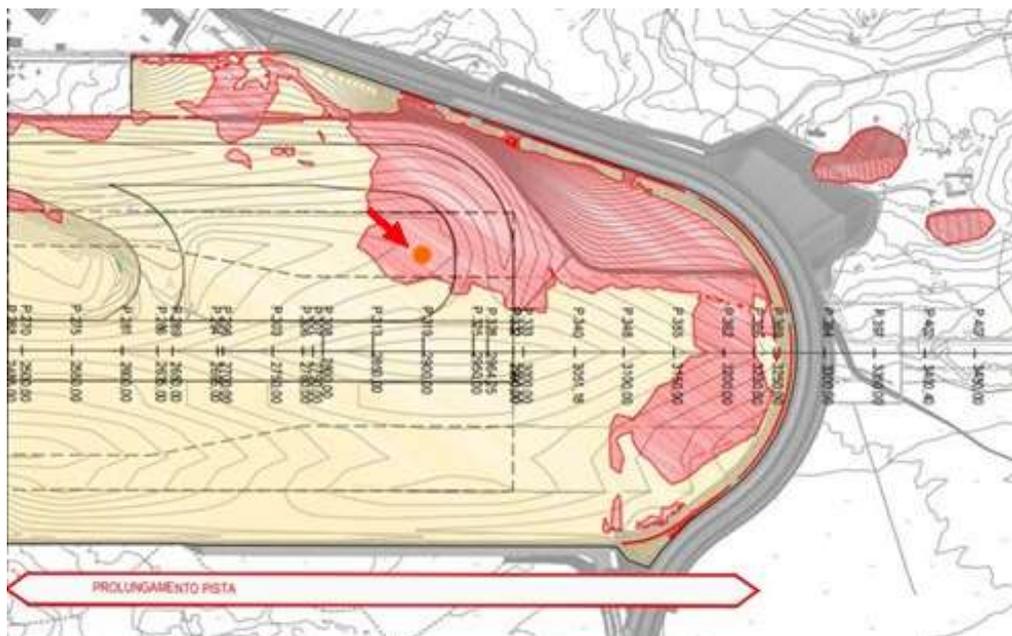


Figura 13: planimetria con posizionamento vaglio

Nella figura 12 viene riproposta la planimetria di scavi e riempimenti con indicata la posizione del vaglio, in adiacenza al quale sarà ubicata anche l'area di deposito temporaneo dei materiali trattati che sarà utilizzata per quantitativi molto limitati visto il layout e lo schema di lavorazioni previsto.

Il layout di realizzazione delle operazioni di movimento terra è impostato in modo da ottimizzare le tempistiche e ridurre al minimo i movimenti dei mezzi di cantiere. In particolare si prevede di operare contestualmente gli interventi di sbancamento e formazione di rilevato e riempimenti in modo da evitare la necessità di occupare aree troppo ampie per gli abbancamenti del materiale movimentato.

Il frantoio per gli interventi di selezione e depezzamento sarà posizionato come da figura 12 nei pressi dell'area di escavo in modo da trasferire il materiale lavorato direttamente alla zona di reimpiego senza ulteriori soste in aree intermedie.

Tutti gli interventi di movimento terra saranno condotti con l'impiego delle tecniche di controllo della diffusione di polveri e inquinanti. In presenza di forti venti i lavori saranno opportunamente limitati, è prevista la bagnatura delle piste e dei cumuli, i mezzi d'opera che saranno impiegati avranno le caratteristiche idonee (dimensioni, mc trasportati etc.) per massimizzare la resa dei lavori ed evitare i passaggi superflui.

10 Durata del piano e tempi di deposito

Il presente Piano di Utilizzo avrà una durata complessiva di 24 mesi, a partire dalla data di apertura del cantiere.

È prevista una movimentazione costante dalle aree di scavo a quelle di rinterro e rilevato, i siti di accumulo intermedi sono adiacenti alle aree di scavo e saranno utilizzati solo per il tempo necessario a effettuare le normali lavorazioni di selezione e depezzamento. Il deposito del materiale nelle aree di deposito interne al cantiere avrà durata non superiore alla suddetta durata del Piano di Utilizzo.

11 Individuazione dei percorsi previsti per il trasporto

La ditta proponente, tenuto conto di quanto presente a livello di Progetto, considerato che le concentrazioni e composti di cui alla tabella 4.1 non superano le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 della parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e che pertanto vi sono i presupposti per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte, ritiene che le stesse siano in quantità adeguate alle necessità progettuali sia per i rinterri che per i rilevati previsti.

Pertanto, l'intero volume di terre e rocce prodotto all'interno del sito di produzione sarà riutilizzato sul medesimo sito di produzione, nelle quantità previste dal progetto.

Relativamente ai materiali riutilizzati in sito, i soli percorsi interessati dal transito dei mezzi pesanti, adibiti al trasporto del materiale di risulta derivante dagli scavi, saranno quelli interni al cantiere, dal sito di produzione al sito di destinazione (coincidente con quello di produzione), per un totale, tra andata e ritorno, di circa 32.575 viaggi. Il calcolo del parametro è stato fatto su di un automezzo da cantiere con una capacità di 20 mc e sui 325.751 mc di materiale che si prevede di movimentare. Il tragitto da compiere è piuttosto limitato, mediamente i mezzi devono spostare il materiale per circa 250 metri dall'area di scavo a quella in cui sono previsti i maggiori rilevati per cui anche in presenza di un numero elevato di viaggi i km percorsi sono limitati e stimabili intorno a 8.150 Km.

12 Individuazione cave e discariche

Il restante materiale necessario a soddisfare il bilancio delle materie sarà prelevato da cave della zona-
in comune di Olbia risultano censite le seguenti cave di inerti:

cava micaleddu

cava Tanca di l'Avru

cava piscoivei

cave vicine che possano fornire materiali adatti sono:

cava chilimanzanu ad Oschiri

cava sutta rocca ad Oschiri

cava bostiforru a Ozieri

le discariche di riferimento sono le seguenti:

Mandras Amedeo – Olbia

Ecoedil - Arzachena

La più vicina in assoluto è la cava di piscoivei che dista poco più di tre km dall'aeroporto e fornisce materiale derivante dal disfacimento di graniti che si ritiene idoneo ai lavori in progetto, per cui si cercherà di reperire l'intero quantitativo necessario presso questo sito. Oltre alle cave sarà comunque valutata anche la possibilità di reperimento del materiale per i riempimenti utilizzando aggregati provenienti da demolizioni prodotti da un impianto in comune di Luogosanto.

13 Elenco allegati

È parte integrante del presente elaborato:

- RE.07A_Relazione geologica - Relazione geotecnica
- TAV.6.1A_Carta geologica
- TAV.6.2A_Carta indagini geognostiche
- TAV.6.3A_Sezione geologica pista
- TAV.6.4A_Sezione geologica taxi
- TAV.6.5A_Sezione geologica collina