

COMMITTENTE



Garda Aeroporti

Società di gestione:
Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca S.p.a

Accountable Manager: Dott.Ing. Corrado Fischer

Post Holder Progettazione Infrastrutture e Sistemi: Dott.Ing. Michele Adami

Post Holder Manutenzione Infrastrutture e Sistemi: Dott.Ing. Alberto Carli

Post Holder Area Movimento: Sig.Cristiano Folchi

Post Holder Terminal: Sig.Pierluigi Saiu

Direttore Operativo: Dott.Ing. Riccardo Vergerio

Responsabile ambiente e sicurezza: Dott.ssa Antonella Redolfi

PROGETTO

AEROPORTO DI VERONA
AGGIORNAMENTO PIANO DI SVILUPPO
AEROPORTUALE

PROGETTISTI

ONEWORKS:

Via Statuto 11
20121 Milano, Italia
T +39 02 655913.1
F +39 02 655913.60
milano@one-works.com

One Works:
Arch. Giulio De Carli

Collaboratori:
Arch. Domenico Santini
Arch. Maria Antonietta Cossu
Geom. Mirco Neri



EMISSIONE

PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE

TITOLO

DOCUMENTO GESTIONE TERRE

REV.	DATA	OGGETTO

CODICE PROGETTO ELABORATO N.

13IAD169

DATA: Giugno 2016	SCALA:	FILE:
REDATTO DA: MAC	VERIFICATO DA: DS	APPROVATO DA: GDC

ENTE NAZIONALE DI AVIAZIONE CIVILE

Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca
CATULLO - Società di Gestione dell'Aeroporto

PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE

Documento gestione terre



INDICE

0	PREMESSA.....	3
	0.1 Quadro normativo	3
	0.2 Aspetti ambientali	5
1	GESTIONE DELLE TERRE E DELLE ROCCE DA SCAVO.....	7
2	CONCLUSIONI.....	16

0 PREMESSA

Con riferimento alle fasi previste dal Masterplan sono state sviluppate schede con relativa indicazione delle aree di scavo e riporto e bilancio dei materiali.

Nelle pagine seguenti viene presentata una valutazione di livello preliminare in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo che si origineranno all'interno dei singoli cantieri che si attiveranno nel corso dell'attuazione di quanto programmato dal Master Plan 2015-2030. Tale valutazione preliminare sarà propedeutica alle valutazioni più approfondite che si renderanno necessarie nelle fasi successive di progettazione preliminare, definitiva e esecutiva per ciascuno dei singoli interventi indicati nel Master Plan e come previsto dalla Normativa vigente.

In particolare, nelle pagine seguenti, previo inquadramento normativo allo stato dell'arte sugli aspetti principali riguardanti le terre e rocce da scavo, viene fornita in base ai dati attualmente disponibili:

- un bilancio delle terre in termini di scavi e riporti;
- un criterio di priorità nella gestione delle terre da scavo nell'ottica di uno sviluppo sostenibile favorendo il riutilizzo all'interno del sito e il recupero ambientale.

0.1 Quadro normativo

Il "Decreto del fare", convertito nella legge 98/2013, in vigore dal 21 agosto 2013, ha modificato in modo sostanziale la normativa sulle terre e rocce da scavo.

D. Lgs. 152/2006 – art. 185 (Esclusioni dall'applicazione)

L'articolo 41 (Disposizioni in materia ambientale) del "Decreto del fare" va a modificare l'art. 3 (Interpretazione autentica dell'articolo 185 del decreto legislativo n.152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto e ulteriori disposizioni in materia di rifiuti) del D. L. 25 gennaio 2012, n. 2 "Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale". (...)

L'art. 3 modificato come sopra recita:

1. Ferma restando la disciplina in materia di bonifica dei suoli contaminati, i riferimenti al "suolo" contenuti all'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si interpretano come riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo ((, costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri.))
2. ((Ai fini dell'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo n. 152 del 2006, le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a test di cessione effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'articolo 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 16 aprile 1998, n. 88, ai fini delle metodiche da utilizzare per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee e, ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati.
3. Le matrici materiali di riporto che non siano risultate conformi ai limiti del test di cessione sono fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse o devono essere rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti o devono essere sottoposte a messa in sicurezza permanente utilizzando

le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

In pratica i materiali di riporto, definibili come una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno, possono essere assoggettati alla disciplina delle terre e rocce da scavo a condizione che siano conformi ai limiti del test di cessione di cui dell'articolo 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998.

D. Lgs. 152/2006 – art. 184-bis (sottoprodotto)

L'articolo 41-bis (Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo) del "Decreto del fare", convertito nella legge 98/2013, in vigore dal 21 agosto 2013, definisce le nuove disposizioni per utilizzare come sottoprodotti (art. 184-bis D.Lgs 152/2006) tutti i materiali da scavo, con la sola esclusione di quelli relativi a progetti soggetti ad AIA o VIA in cui sia previsto lo scavo complessivo di quantitativi maggiori di 6000 mc; questi ultimi rimangono sottoposti al regolamento di cui al DM 161/2012 che prevede la presentazione del Piano di Utilizzo.

Per esplicito richiamo dell'art. 41bis, comma 1, i materiali da scavo interessati sono tutti quelli elencati nell'art. 1, comma 1, lettera b, del DM 161/2012, vale a dire:

b. "materiali da scavo": il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quali, a titolo esemplificativo:

- scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;
- opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.);
- rimozione e livellamento di opere in terra;
- materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;
- residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide). I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato.

L'articolo 41-bis si applica se il produttore dimostra:

- che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;

- che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

0.2 Aspetti ambientali

Lo studio di impatto ambientale effettuerà le valutazioni tecniche per individuare gli interventi di mitigazione e/o compensazione ambientale più opportuni per contenere gli impatti sul territorio.

Consumo di territorio

L'espansione del sedime aeroportuale pianificata nel presente Piano di Sviluppo comporta l'utilizzo di nuove aree attualmente esterne, sintetizzate nella seguente tabella:

Intervento	Ampliamento sedime (Ha)
Ampliamento piazzali aeromobili	8,5
Area nuova caserma VVF e depositi carburanti	3,5
Tot	12

Di seguito la tabella con indicate le acquisizioni previste dal Piano di Sviluppo Aeroportuale e il relativo utilizzo del suolo:

Aree acquisite						
anno	note	area totale (mq)	area verde sdf (mq)	area pav sdf (mq)	area verde prg (mq)	area pav prg (mq)
2020						
	Acquisizione aree per vvf dep. Carburanti e torre di controllo	34.870	35.300	0	0	35.300
	Acquisizione triangolo Sommacampagna	59.627	52.421	7.206	0	59.627
2025						
	Acquisizione triangolo Calzoni	14.440	0	14.440	0	14.440
	Acquisizione aree testata pista 22	1.170	1.170	0	590	580

Tab. 1 – Quadro riassuntivo dell'utilizzo delle superfici acquisite nel Piano di Sviluppo Aeroportuale

Come si può notare la superficie filtrante risulta notevolmente ridotta rispetto ai valori iniziali. Si riserva la possibilità di destinare una percentuale di superficie filtrante maggiore nelle fasi successive di progetto, a seguito delle verifiche atte a dimensionare le aree utili per il deposito carburanti e il piazzale della caserma dei vigili del fuoco.

Suolo, sottosuolo.

Per i principali interventi di progetto è stata fatta una stima delle movimentazioni necessarie per scavi, demolizioni e forniture (vedi tabella di seguito)

In generale vanno evidenziate le ottime caratteristiche meccaniche e commerciali delle ghiaie presenti nel sottosuolo già a basse profondità, che da un lato riducono la necessità di bonifica per la realizzazione di nuove vie di rullaggio e nuovi piazzali, dall'altro consentono una riduzione dei costi di smaltimento di eventuali esuberi grazie alla possibilità di recupero di gran parte del materiale scavato.

Considerando il carattere pianeggiante della zona in cui è localizzato l'aeroporto, a livello paesaggistico i principali impatti saranno definiti dalle nuove volumetrie fuori terra

Si riportano i nuovi volumi edificatori, la cui geometria è stata definita rispettando gli allineamenti definiti nel piano attuativo approvato dal comune di Villafranca ed applicando per altri nuovi edifici più distanti dal terminal gli stessi criteri di sintonia con le geometrie definite dai confini del sedime aeroportuale e dai vincoli al contorno. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 16.

	VOLUMETRIE ESISTENTI (mc)				NUOVE VOLUMETRIE (mc)					
	Demolire		Mantenere		Comune di Sommacampagna	Comune di Villafranca				
	Comune di Sommacampagna	Comune di Villafranca	Comune di Sommacampagna	Comune di Villafranca						
VOLUMETRIE PARZIALI PER COMUNE	21.620	2.750	184.250	68.410	74.430	5.696				
VOLUMETRIE PARZIALI	24.370		252.660		80.126					
VOLUMETRIE SCENARIO FINALE			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Comune di Sommacampagna</th> <th>Comune di Villafranca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>258.680</td> <td>74.106</td> </tr> </tbody> </table>		Comune di Sommacampagna	Comune di Villafranca	258.680	74.106	332.786	
Comune di Sommacampagna	Comune di Villafranca									
258.680	74.106									

Tab. 2 – Tabella di sintesi delle volumetrie di progetto

1 GESTIONE DELLE TERRE E DELLE ROCCE DA SCAVO

Verificata la qualità ambientale delle terre e rocce da movimentare ai fini del rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente, queste saranno gestite con lo scopo principale di un loro riutilizzo all'interno del sito aeroportuale e nell'ottica di uno sviluppo sostenibile.

I volumi di terra e rocce in eccesso che non saranno riutilizzati all'interno del sito aeroportuale, saranno gestiti applicando il seguente criterio di priorità:

- Recupero/ripristino ambientale di siti presenti sul territorio, quali ad esempio cave dismesse.
- Riutilizzo nell'ambito di cantieri in progetto.
- Conferimento ad impianti di recupero autorizzati.

Di seguito le tabelle con indicati i volumi di scavo per ciascun intervento e i relativi apporti in fase di progetto, suddivisi per fasi.

Fase 1 di PSA:

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Terminal fase 1:								
Nuovo interrato		697	6	4.182,0				
	fresato da pavimentazione		0,20	139,40	70%	97,58		perimetrale nord fondazione perimetrale nord binder
	strato di fondazione		0,15	104,55	80%	83,64		
	scavo di sbancamento		5,65	3.938,05	100%	3.938,05		per vvf
Ampliamento land side		666	1,00	666				
	fresato da pavimentazione		0,20	133,20	70%	93,24		binder base air side
	strato di fondazione		0,15	99,90	80%	79,92		
	scavo di sbancamento		0,65	432,90	100%	432,90		
Ampliamento air side		1.346	1,10	1.480,60				
	fresato da pavimentazione		0,20	269,20	70%	188,44		perimetrale nord fondazione
	strato di fondazione		0,15	201,90	80%	161,52		
	scavo di sbancamento		0,75	1.010	100%	1.009,50		terreno di riporto air e land side
TOTALE		2.709		6.329				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Costruzione nuovo interrato		697	6			-	-	100%
Intervento land side		666						
	pavimentazione		0,03			19,98		19,98
	allettamento		0,07			46,62		47
	strato di fondazione ca.		0,90			543,15		543
	terreno di riporto		0,75			54,00	43,20	11
Intervento air side		1.346						
	strato di usura		0,03			40,38		40,38
	strato di binder		0,04			53,84	10,77	43,07
	strato di base		0,05			67,30	13,46	53,84
	strato di fondazione ca.		var.			1.060,40		1.060,40
	terreno di riporto		0,85			286	228	57,12
TOTALE		2.709				2.151	296	1.855

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Caserma VVF (11)		2.800						
	Terreno vegetale		0,15	420	100%	420		
	scavo di sbancamento		0,85	2.380	100%	2.380		terreno di riporto VVF
Urbanizzazioni (11)		46.200						
	Terreno vegetale	40.200	0,15	6.030	100%	6.030		
	scavo di sbancamento		0,20	8.040	100%	8.040		terreno di riporto VVF
	depressione profondità 2 m circa (12000 mc circa)	6.000	2					
TOTALE		49.000		16.870				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Caserma VVF (11)	strato di fondazione ca.	2.800,00	1,00			2.800		2.800
Tipologia della pavimentazione	strato di usura		0,03			1.386		1.386
	strato di binder		0,07			3.234	647	2.587
	strato di base		0,10			4.620	924	3.696
	strato di fondazione		0,15			6.930	4.158	2.772
	terreno di riporto					9.900	7.920	1.980
TOTALE		49.000				28.870	13.649	15.221

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Adeguamento Taxyway esistente Nord		75.000						
	fresato di pavimentazione		0,15	11.250,00	70,00%	7.875		strato misto cementato per taxyway e turnpad (parte restante destinata allo strato di fondazione caserma vvf e strada perimetrale nord strato base)
	strato costituito da lastre in calcestruzzo		0,25	18.750,00	80,00%	15.000		strato di base per taxyway strato di binder e di base della caserma vvf
	sottofondo esistente							strato misto cementato per taxyway e turnpad
	scavo di sbancamento		0,25	18.750,00	100,00%	18.750		materiale di riporto o strato misto granulare di fondazione della TAXYWAY
TOTALE		75.000		48.750				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione con allargamento della sovrastruttura	strato di usura		0,06			4.500,00		4.500,00
	strato di binder		0,07			5.250,00	1.050,00	4.200,00
	strato di base		0,12			9.000,00	1.800,00	7.200,00
	strato di misto cementato stabilizzando a cemento il materiale proveniente da demolizioni e scavi		0,20			15.000,00	9.000,00	6.000,00
	Strato di fondazione realizzato stabilizzando in sito a calce e cemento il materiale già presente sottofondo esistente			0,20			15.000,00	9.000,00
TOTALE		75.000				48.750	20.850	27.900

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Nuovo Turnpad								
	Terreno vegetale		0,15	1.140	100,00%	1.140		terreno vegetale
	scavo di sbancamento	7.600	0,75	5.700	64,00%	3.648		materiale di riporto o strato misto granulare di fondazione del turnpad e strato di misto cementato
					36,00%	2.052		materiale di riporto o strato misto granulare da destinare a caserma VVF
TOTALE		7.600		6.840				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione								
	strato di usura		0,06			456		456
	strato di binder		0,09			684	137	547
	strato di base		0,15			1.140	228	912
	strato di misto cementato stabilizzando a cemento il materiale proveniente da demolizioni e scavi		0,30			2.280	1.368	912
	Strato di fondazione realizzato stabilizzando in sito a calce e cemento il materiale già presente sottofondo esistente		0,30			2.280	1.368	912
TOTALE		7.600				6.840	3.101	3.739

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Nuova strada perimetrale Nord		7.417						
	Terreno vegetale		0,15	1.113	100,00%	1.113		
	Scavo di sbancamento		0,20	1.483	100,00%	1.483		784 mc per lo strato di fondazione
	fresato di pavimentazione	983	0,20	197	70,00%	138		
	Strato di fondazione esistente		0,15	147	100,00%	147		lo strato di fondazione
TOTALE		8.400		2.940				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione								
	strato di usura		0,03			252,00		252,00
	strato di binder		0,07			588,00	117,60	470,40
	strato di base		0,10			840,00	168,00	672,00
	Strato di fondazione realizzato stabilizzando in sito a calce e cemento il materiale già presente		0,15			1.260,00	756,00	504,00
TOTALE		8.400				2.940	1.042	1.898

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Riqualfica viabilità perimetrale Sud		29.000						
	fresato di pavimentazione		0,20	5.800	70,00%	4.060		406 per il binder 870 per la base
	Strato di fondazione esistente		0,15	4.350,00	80,00%	3.480		Fondazione viabilità
TOTALE		29.000		10.150				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione								
	strato di usura		0,03			870,00		870,00
	strato di binder		0,07			2.030,00	406,00	1.624,00
	strato di base		0,10			2.900,00	580,00	2.320,00
	Strato di fondazione realizzato stabilizzando in sito a calce e cemento il materiale già presente		0,15			4.350,00	2.610,00	1.740,00
TOTALE						10.150	3.596	6.554

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Ampliamento apron fase1		7.206						
	Terreno vegetale		0,15	1.080,90	100,00%	1.081		
	Scavo di sbancamento		0,75	5.404,50	100,00%	5.405		
	fresato di pavimentazione	32.774	0,20	6.555	70,00%	4.588		
	Strato di fondazione esistente		0,15	4.916	80,00%	3.933		
	scavo di sbancamento		0,55	18.026	100,00%	18.026		
TOTALE		40.000		35.982				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Ampliamento apron fase1								
	lastra in calcestruzzo non armato		0,30			12.000,00		12.000,00
	misto cementato		0,30			12.000,00	7.200,00	4.800,00
	terreno stabilizzato		0,30			12.000,00	7.200,00	4.800,00
TOTALE		40.000				36.000,00	14.400,00	21.600,00

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Deposito Mezzi rampa		800						
	fresato di pavimentazione		0,20	160	70,00%	112,00		
	Strato di fondazione		0,15	120	80,00%	96,00		
Urbanizzazioni	scavo di sbancamento		0,65	520	100,00%	520,00		
	fresato di pavimentazione	37.445	0,20	7.489	70,00%	5.242,30		
	Strato di fondazione esistente		0,15	5.617	80,00%	4.493,40		
TOTALE		38.245		13.906				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Deposito Mezzi rampa	fondazioni in ca.	800	1,00			800,00		800,00
		37.445						
Urbanizzazioni								
	strato di usura		0,03			1.123,35		1.123,35
	strato di binder		0,07			2.621,15	524,23	2.096,92
	strato di base		0,10			3.744,50	748,90	2.995,60
	Strato di fondazione esistente		0,15			5.616,75	3.370,05	2.246,70
TOTALE		38.245				13.906	4.643	9.263

Tab. 3 – Tabella dei movimenti terre degli interventi di fase 1

Analizzando i dati per la fase 1 si ottiene quanto riportato nella seguente tabella:

FASE1					
volumi di scavo totali (mc)	materiale da conferire in discarica (mc)	materiale riutilizzato in sito per nuovi interventi (mc)	materiale riutilizzato per riempimento depressioni in sito (mc)	materiale proveniente da nuove fonti (mc)	% di riutilizzo
141.766	89.190	52.576	9.000	88.031	43%

Tab. 4 – Tabella di sintesi dei movimenti terre di fase 1

Fase 2 di PSA:

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Terminal fase 2:								
Nuovo interrato		1.468	6	8.808,0				
	fresato da pavimentazione		0,20	293,60	70%	205,52		RET
	strato di fondazione		0,15	220,20	80%	176,16		
	scavo di sbancamento		5,65	8.294,20	100%	8.294,20		
TOTALE		1.468		8.808				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Nuovo Interrato						-	-	100%

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Nuova RET								
	Terreno vegetale		0,15	3.045,00	100%	3.045,00		2521,50 PER RESA i restanti 523,50 possono essere utilizzati per sistemazioni ai lati della RET
	Scavo di sbancamento		0,75	15.225,00	100%	15.225,00		9744 MC riutilizzati per strato di misto cementato + fondazione della RET
TOTALE		20.300		18.270				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione								
	strato di usura		0,06			1.218,00		1.218,00
	strato di binder		0,09			1.827,00	365,40	1.461,60
	strato di base		0,15			3.045,00	609,00	2.436,00
	strato di misto cementato stabilizzando a cemento il materiale proveniente da demolizioni e scavi		0,30			6.090,00	3.654,00	2.436,00
	Strato di fondazione realizzato stabilizzando in sito a calce e cemento il materiale già presente sottofondo esistente		0,30			6.090,00	3.654,00	2.436,00
TOTALE		20.300				18.270	8.282	9.988

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Nuovo parcheggio interrato	fresato di pavimentazione		0,20	1.800	70,00%	1.260		RET strato di binder PARC strato di base PARC
	Strato di fondazione esistente		0,15	1.350	80,00%	1.080		utilizzati per fondazione PARC
	scavo di sbancamento		8,15	73.350	100,00%	73.350		riempimento cava ex marchi per 15000 mc circa
		9.000		76.500				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione	strato di usura		0,03			270		270
	strato di binder		0,07			630	126	504
	strato di base		0,10			900	180	720
	strato di fondazione		0,15			1.350	1.080	270
	apporti ex cava Marchi					15.000	15.000	
TOTALE		9.000				2.880	16.386	1.494

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE	
Nuova RESA testata pista 04	Terreno vegetale	23.390	0,15	3.509	100,00%	3.509		Terreno RESA	
	Fresato di pavimentazione in conglomerato bituminoso	11.060	0,10	1.106	70,00%	774		RET	
	lastre di calcestruzzo	7.120,00	0,30	2.136	80,00%	1.709		Strato misto cementato	
	strato di base	3.920,00	0,10	392	80,00%	314			
	Scavo di sbancamento		7.120,00	0,10	712,00	100,00%	712		
			1.550,00	0,50	775,00	100,00%	775		
			18.500,00	0,30	5.550,00	100,00%	5.550		Strato misto cementato
	8.500,00	0,20	1.700,00	100,00%	1.700				
TOTALE		36.000		15.880					
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI	
Tipologia della pavimentazione	terreno vegetale	36.000,00	0,15			5.400,00	4.320,00	1.080,00	
	strato di misto cementato ottenuto stabilizzando a cemento il materiale proveniente da demolizioni e scavi	9.000,00	0,35			3.150,00	1.890,00	1.260,00	
		18.500,00	0,30			5.550,00	3.330,00	2.220,00	
		8.500,00	0,20			1.700,00	1.020,00	680,00	
	Eventuale livellamento Stratigrafia esistente		var.			var.		var.	
TOTALE		36.000				15.800	10.560	5.240	

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Nuova RESA testata pista 022	Terreno vegetale	36.000	0,15	5.400	100,00%	5.400,00		Terreno
	Scavo di sbancamento		VAR	10.400,00	80,00%	8.320,00		Misto cementato
TOTALE		36.000		15.800				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Tipologia della pavimentazione	terreno vegetale	36.000,00	0,15			5.400,00	4.320,00	1.080,00
	strato di misto cementato stabilizzando a cemento il materiale proveniente da demolizioni e scavi	9.000,00	0,35			3.150,00	1.890,00	1.260,00
		18.500,00	0,30			5.550,00	3.330,00	2.220,00
		8.500,00	0,20			1.700,00	1.020,00	680,00
	Eventuale livellamento Stratigrafia esistente		var					
TOTALE		36.000				15.800	10.560	5.240

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Ampliamento apron fase 2								
	Terreno vegetale		0,15	7.200,00	100,00%	7.200,00		
	Scavo di sbancamento		0,75	36.000,00	100,00%	36.000,00		23040 mc per misto cementato e stabilizzato
		48.000		43.200				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICCLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Ampliamento apron fase 2								
	lastra in calcestruzzo non armato		0,30			14.400,00		14.400,00
	misto cementato		0,30			14.400,00	8.640,00	5.760,00
	Terreno stabilizzato		0,30			14.400,00	8.640,00	5.760,00
TOTALE		48.000				43.200	17.280	25.920

Tab. 5 – Tabella dei movimenti terre degli interventi di fase 2

Analizzando i dati per la fase 2 si ottiene quanto riportato nella seguente tabella:

FASE2					
volumi di scavo totali (mc)	materiale da conferire in discarica (mc)	materiale riutilizzato in sito per nuovi interventi (mc)	materiale riutilizzato per riempimento depressioni in sito (mc)	materiale proveniente da nuove fonti (mc)	% di riutilizzo
178.458	130.389	48.068	15.000	47.882	35%

Tab. 6 – Tabella di sintesi dei movimenti terre di fase 2

Fase 3 di PSA:

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Terminal fase 3:								
Ampliamento terminal land side		1.344						
	fresato da pavimentazione		0,20	268,80	70%	188,16		
	strato di fondazione		0,15	201,60	80%	161,28		
	scavo di sbancamento		0,70	935,42	100%	935,42		
Ampliamento terminal air side		1.150						
	fresato da pavimentazione		0,20	230,00	70%	161,00		
	strato di fondazione		0,15	172,50	80%	138,00		
	scavo di sbancamento		0,75	863	100%	862,50		
TOTALE		2.494		2.671				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Ampliamento terminal land side		1.344						
Ampliamento terminal air side		1.150						
	strato di usura		0,03			34,50		34,50
	strato di binder		0,04			46,00	9,20	36,80
	strato di base		0,05			57,50	11,50	46,00
	strato di fondazione ca.		1,00			895,00		895,00
	terreno di riporto		0,85			255,00	204,00	
TOTALE						1.288	225	1.012

DEMOLIZIONE ESISTENTE		SUPERFICIE (mq)	h (m)	VOLUMI DI SCAVO (mc)	% Riutilizzabile	VOLUMI RIUTILIZZABILI (mc)		NOTE RECUPERO MATERIALE
Ampliamento apron fase3								
	Terreno vegetale	9.000,00	0,15	1.350,00	100,00%	1.350		
	Scavo di sbancamento	9.000,00	0,75	6.750,00	100,00%	6.750		2050 mc per misto cementato
	fresato di pavimentazione	5.500,00	0,20	1.100	70,00%	770		misto cementato
	Strato di fondazione esistente	5.500,00	0,15	825	80,00%	660		misto cementato
	scavo di sbancamento	5.500,00	0,55	3.025	100,00%	3.025		terreno stabilizzato
		14.500		13.050				
NUOVI INTERVENTI		SUPERFICIE (mq)	h (m)			VOLUMI DI INTERVENTO (mc)	APPORTI DA FONTI RICICLATE	APPORTI DA NUOVE FONTI
Ampliamento apron fase3								
	lastra in calcestruzzo non armato		0,30			4.350,00		4.350,00
	misto cementato		0,30			4.350,00	2.088,00	870,00
	Terreno stabilizzato		0,30			4.350,00	2.088,00	870,00
TOTALE		14.500				13.050	4.176	6.090

Tab. 7 – Tabella dei movimenti terre degli interventi di fase 3

Analizzando i dati per la fase 3 si ottiene quanto riportato nella seguente tabella:

FASE3					
volumi di scavo totali (mc)	materiale da conferire in discarica (mc)	materiale riutilizzato in sito per nuovi interventi (mc)	materiale riutilizzato per riempimento depressioni in sito (mc)	materiale proveniente da nuove fonti (mc)	%di riutilizzo
15.721	11.320	4.401	-	7.102	28%

Tab. 8 –Tabella di sintesi dei movimenti terre di fase 3

La seguente tabella riassume i movimenti delle terre nelle tre fasi di sviluppo del piano aeroportuale e dà un dato unitario dell'intervento:

TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI AEROPORTUALI						
	volumi di scavo totali (mc)	materiale da conferire in discarica (mc)	materiale riutilizzato in sito per nuovi interventi (mc)	materiale riutilizzato per riempimento depressioni in sito (mc)	materiale proveniente da nuove fonti (mc)	%di riutilizzo
FASE 1	141.766	89.190	52.576	9.000	88.031	43%
FASE2	178.458	130.389	48.068	15.000	47.882	35%
FASE3	15.721	11.320	4.401	-	7.102	28%
TOTALE	335.945	230.899	105.045	24.000	143.015	38%

Tab. 9 –Tabella di sintesi dei movimenti terre

2 CONCLUSIONI

In sintesi, dai dati elaborati nelle tabelle precedenti si evince che, nel Piano di Sviluppo Aeroportuale, dei 335.945 mc di scavo totali, derivanti dalle demolizioni, si prevede un riutilizzo del 38% in sito.

PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE					
volumi di scavo totali (mc)	materiale da conferire in discarica (mc)	materiale riutilizzato in sito per nuovi interventi (mc)	materiale riutilizzato per riempimento depressioni in sito (mc)	materiale proveniente da nuove fonti (mc)	%di riutilizzo
335.945	230.899	105.045	24.000	143.015	38%

Tab. 10 – Movimenti terre complessivi del piano di sviluppo aeroportuale

Premesso che necessariamente saranno eseguite valutazioni approfondite per ciascun cantiere nelle fasi di progettazione definitiva e/o esecutiva, senza tralasciare i doverosi distinguo in merito alla tempistica, gli aspetti geotecnici e logistici, possono essere fatte le seguenti valutazioni di carattere preliminare:

- L'ottimizzazione della gestione delle terre e rocce da scavo potrebbe portare ad una riduzione del 40% dei terreni in esubero da inviare all'esterno del sito.
- La fase II risulta essere quella con maggiori criticità in merito a materiali conferiti in discarica

Si nota quindi un'evidente riduzione dei volumi di terreno in esubero da destinare all'esterno del sito, associata ad un alto riutilizzo dei volumi in gioco all'interno del singolo cantiere da cui consegue una significativa riduzione dell'impatto ambientale. Per quanto riguarda il riciclo del fresato da pavimentazione questo dovrà prima essere conferito in appositi centri di riciclaggio in modo da poter essere poi riutilizzato per gli interventi aeroportuali.

Chiaramente anche le scelte progettuali hanno inciso in modo significativo nella riduzione dei volumi da scavare avendo scelto, dove ritenuto possibile, l'impiego di tecnologie per la stabilizzazione dei terreni in sito per gli interventi di tipo stradale.