



**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
 ENAC - Ente Nazionale Aviazione Civile  
 FONDO DI SVILUPPO E COESIONE 2007/2013  
 ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO TRASPORTI



**- FOGGIA -**  
**AEROPORTO "GINO LISA"**



**PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DI VOLO RWY 15/33**

**PRESCRIZIONI DI CUI AL D.M. 124 DEL 18.06.2015**

Responsabile Unico del Procedimento:  
 Direttore dei Lavori:  
 Coordinatore della Sicurezza in Esecuzione:

Ing. Donato D'AURIA (Aeroporti di Puglia spa)  
 Ph.D. Ing. Michele MONGELLI (Aeroporti di Puglia spa)  
 Arch. Roberto FAEDDA (Aeroporti di Puglia spa)

Appaltatore: A.T.I.

Capogruppo **DE BELLIS** Mandante  
 COSTRUZIONI E INNOVAZIONE **SIDECO**  
 COSTRUZIONI E INNOVAZIONE www.fratellicibella.com

Progettisti: R.T.P.

Capogruppo mandataria  
 Associazione Professionale  
**STUDIO VALLE PROGETTAZIONI**  
 - Arch. Gianluca Valle  
 - Arch. Gianluigi Valle

Mandanti  
**STUDIO DI INGEGNERIA CAVALIERE E ASSOCIATI**  
 - Ing. Giuseppe CAVALIERE  
 - Ing. Giuseppe NANNARONE  
 - Ing. Mario MITRIONE

Arch. Gerardo NAPPA  
 Ing. Andrea COLAFRANCESCO

Elaborato

**AMBIENTE IDRICO  
 E ACQUE DI FALDA**  
 (prescrizioni punto 3 e punto 5 Sez. A)

TITOLO	WBS	N.COMMESSA	DATA	SCALA	NUMERO TAVOLA
			Ottobre 2019		allegato 2

## INDICE

### **AMBIENTE IDRICO (prescrizione punto 3 Sez. A)**

INTRODUZIONE	pag. 3
SINTESI E METODOLOGIA DELLE STIME D'IMPATTO	pag. 4
IMPATTI PER LA COMPONENTE IDRICA	pag. 8
1 FASE DI CANTIERE	pag. 8
Sversamenti accidentali in acque di falda	pag. 8
Scarichi idrici del cantiere	pag. 9
2 FASE DI ESERCIZIO	pag. 9
Inquinamento della componente idrica causata dal dilavamento della pista di volo esercitato dalle acque meteoriche	pag. 14
Sversamenti accidentali nelle acque di falda	pag. 15
IMPATTI PER SUOLO E SOTTOSUOLO	pag. 16
1 FASE DI CANTIERE	pag. 16
Impermeabilizzazione del suolo	pag. 16
Asportazione e stoccaggio del terreno vegetale	pag. 16
Consumo di risorse non rinnovabili	pag. 17
Occupazione temporanea delle superfici destinate all'allestimento del cantiere	pag. 18
2 FASE DI ESERCIZIO	pag. 18
Alterazione dell'assetto fisico del territorio	pag. 18
DETERMINAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTALE: "ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE"	pag. 19
1 FASE DI CANTIERE	pag. 19
2 FASE DI ESERCIZIO	pag. 20
MISURE DI MITIGAZIONE	pag. 22
1 FASE DI CANTIERE	pag. 22
Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in falda	pag. 22
Misure di mitigazione per gli scarichi idrici del cantiere	pag. 22
Misure di mitigazione per l'impermeabilizzazione del suolo	pag. 22

Misure di mitigazione per l'asportazione e stoccaggio del terreno vegetale	pag. 23
Misure di mitigazione per consumo di risorse non rinnovabili	pag. 24
<b>2 FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>pag. 24</b>
Misure di mitigazione relative al dilavamento della pista di volo esercitato dalle acque meteoriche	pag. 24
Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali	pag. 24
Alterazione dell'assetto fisico del territorio	pag. 25

### **ACQUE DI FALDA (prescrizione punto 5 Sez. A)**

RELAZIONE SULLE ACQUE DI FALDA	pag. 26
--------------------------------	---------

## **INTRODUZIONE**

La valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) introdotta dalla direttiva europea n. 42/2001 e recepita a livello nazionale con il decreto legislativo 152/2006 recante "Norme in materia ambientale", è una procedura amministrativa finalizzata ad individuare, descrivere e valutare, in forma preventiva e partecipata, i possibili effetti significativi, sia positivi che negativi, di un progetto sull'ambiente, sulla biodiversità, sul patrimonio culturale, sulla popolazione e la salute umana. È una strategia di prevenzione perché esamina, anticipandole, le conseguenze di un progetto con la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Oggetto della valutazione è la compatibilità dei possibili impatti diretti, cumulativi e sinergici, con le caratteristiche dell'ambiente, e la verifica che i progetti rappresentino, tra le diverse possibili alternative, quella capace di evitare in massima misura gli impatti negativi e di minimizzare e compensare, in termini ambientali, quelli non ulteriormente evitabili.

Con la presente relazione si è proceduto ad uno studio finalizzato all'individuazione delle *interazioni* e degli *impatti indotti e dell'influenza dell'impermeabilizzazione del suolo sulla componente idrica* che il progetto in questione "Allungamento della pista di volo RWY 15/33 – Aeroporto Gino Lisa" determina. Inoltre, alla luce degli eventuali impatti indotti sulla componente idrica e sul suolo, saranno proposte le eventuali misure di mitigazione da adottare per ridurre o eliminare gli stessi impatti.

Nello specifico lo studio affronta in prima istanza gli impatti indotti dall'opera e, in seconda battuta, l'influenza che l'impermeabilizzazione del suolo determina sulla componente idrica, affrontando la valutazione delle eventuali "opere di mitigazione" necessarie.

Al fine di individuare gli impatti generati sulle matrici ambientali, è opportuno definire una metodologia di valutazione in grado di mettere in luce gli effetti, sia negativi che positivi, causati dalla realizzazione dell'opera. A tal fine si è fatto ricorso ad un approccio valutativo di tipo *quali-quantitativo*, utilizzando una metodologia di "tipizzazione degli impatti" utile all'individuazione degli impatti generati dalle azioni di progetto, in cui vengono evidenziate le componenti ambientali per le quali è necessario adottare eventuali misure di mitigazione specifiche.

Si anticipa che le risultanze delle verifiche eseguite evidenziano la presenza di modesti impatti sulla componente idrica conseguenti alla realizzazione dell'opera, il cui aspetto preminente è certamente l'impermeabilizzazione del suolo per una superficie di circa 25 mila metri quadrati. Di conseguenza verranno indicate misure di mitigazione ed accorgimenti di semplice attuazione.

## **SINTESI E METODOLOGIA DELLE STIME D'IMPATTO**

Verranno di seguito descritti gli ipotetici impatti generati dall'intervento in questione sulla componente ambientale "acqua".

Per ogni componente esaminata, il livello di approfondimento delle analisi sarà proporzionato all'entità ed alla significatività degli impatti, anche in relazione alla tipologia dell'opera in questione, assimilabile ad un'opera stradale. Come già anticipato, per ogni componente tutti gli impatti individuati sono definiti sinteticamente mediante un apposito procedimento di tipizzazione. Tale procedimento può essere realizzato con l'impiego di varie tecniche numeriche; in questa sede si è adottata una metodica che è in linea con le metodologie comunemente utilizzate nella valutazione di impatto ambientale ed offre maggiori garanzie dal punto di vista della comunicazione dei risultati. In primo luogo, per ogni *componente ambientale* sono individuate le principali *azioni di progetto* e le conseguenti *tipologie di impatto attese (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)*. A tale proposito si ritiene opportuno sottolineare che azioni di progetto e tipologie di impatto attese sono definite avvalendosi di una specifica lista di controllo (*check-list*) appositamente elaborata dal Gruppo di Lavoro "Impatto Ambientale" della Società Italiana di Ecologia (S.I.E.), come strumento di supporto per l'elaborazione degli studi di impatto<sup>1</sup>.

Questa prima fase permetterà di evidenziare tutti i possibili impatti potenzialmente riconducibili alla realizzazione dell'opera.

In secondo luogo, ogni singola tipologia d'impatto individuata è caratterizzata mediante una serie di attributi che ne specificano la natura, secondo una tipizzazione che considera se essi siano positivi o negativi, probabili o certi, si manifestano nel breve o nel lungo termine<sup>2</sup>, se sono reversibili o irreversibili<sup>3</sup>, strategici o non strategici<sup>4</sup>. Per ogni tipologia d'impatto si valuta inoltre se esistono sinergie positive o negative che possono aumentare o ridurre gli effetti dell'impatto stesso (per sinergie positive si intendono quei fattori ambientali, esterni o interni al sistema analizzato, che attenuano gli impatti negativi ed amplificano quelli positivi, mentre per sinergie negative si intendono quei fattori ambientali che amplificano gli impatti negativi ed attenuano quelli positivi). Questa prima tipizzazione, di tipo qualitativo, è poi convertita in una tipizzazione quantitativa, adottando la metodologia indicata nella tabella 1, di seguito riportata.

---

1 I limiti tradizionali delle check-list per le valutazioni di impatto ambientale sono dati o dalla loro specificità rispetto ai casi trattati, o dalla eccessiva rigidità intrinseca che non ne consente una soddisfacente applicazione ai casi concreti. Per tale motivo in alcuni casi si è ritenuto opportuno integrare le voci generiche indicate nella lista di controllo della S.I.E. con voci specifiche adattate alla situazione considerata.

2 La distinzione tra impatto "a breve termine" e "a lungo termine" è riferita al "tempo di latenza" che intercorre tra il verificarsi dell'impatto e l'azione di progetto che ha provocato l'impatto medesimo. Se l'impatto considerato si concretizza subito dopo l'azione causale questo viene definito "a breve termine", se l'impatto si verifica solo in un secondo momento viene definito "a lungo termine".

3 La distinzione tra impatto "reversibile" e "irreversibile" è riferita alle capacità omeostatiche del sistema di assorbire l'impatto recuperando le condizioni preesistenti l'impatto medesimo. Se il recupero delle condizioni iniziali è atteso in tempi ragionevolmente brevi l'impatto viene definito "reversibile", se gli effetti dell'impatto sono destinati a permanere nel tempo o comunque ad essere riassorbiti in scale temporali molto lunghe l'impatto viene definito "irreversibile" (la valutazione della temporalità degli impatti deve essere intesa in un'ottica antropocentrica).

4 La distinzione tra impatto "strategico" e "non strategico" si basa sulle caratteristiche dell'impatto in relazione alla componente ambientale su cui esso si può manifestare. Se nel contesto di specifico interesse questa componente ambientale è di particolare rilevanza dal punto di vista naturalistico, umano o economico, l'impatto viene definito "strategico". Nel caso contrario l'impatto viene definito "non strategico".

La logica impiegata è quella di assegnare il punteggio minore (0.5) alla tipologia di impatto meno estrema (che risulta preferibile in caso di impatto negativo) e di assegnare il punteggio maggiore (1) alla categoria di tipizzazione più estrema (che risulta preferibile in caso di impatto positivo). Ad esempio alla categoria di tipizzazione "impatto reversibile" è assegnato punteggio 0.5, mentre alla categoria di tipizzazione "impatto irreversibile" è assegnato punteggio 1; ovviamente un impatto negativo e reversibile (punteggio -0.5) è preferibile rispetto ad un impatto negativo e irreversibile (punteggio -1), mentre un impatto positivo e irreversibile (punteggio +1) è preferibile rispetto ad un impatto positivo e reversibile (punteggio +0.5). In presenza di fattori di sinergia positiva il punteggio di impatto è incrementato di mezzo punto (+0.5), mentre in presenza di fattori di sinergia negativa è diminuito di mezzo punto (-0.5).

TABELLA 1

TIPIZZAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DELLE CATEGORIE DI IMPATTO		
TIPIZZAZIONE QUALITATIVA DELL'IMPATTO	TIPIZZAZIONE QUANTITATIVA DELL'IMPATTO	
Positivo (P) Negativo (N)	(+)	(-)
Possibile (PS) Certo (C)	0,5	1
Breve termine (BT) Lungo termine (LT)	0,5	1
Reversibile (R) Irreversibile (I)	0,5	1
Non strategico (NS) Strategico (S)	0,5	1

Il punteggio complessivo di impatto da attribuire ad una determinata azione di progetto si calcola sommando i punteggi ottenuti dalle singole categorie di tipizzazione, con l'aggiunta del segno (+ o -) che definisce la positività o la negatività dell'impatto.

Secondo la metodologia proposta, un impatto che, ad esempio, risulta: positivo (+), certo (1), di lungo termine (1), irreversibile (1), strategico (1) presenta un punteggio complessivo pari a + 4 (miglior situazione possibile). Inoltre, se questo stesso impatto

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

#### RELAZIONE AMBIENTE IDRICO

risente della presenza di fattori di sinergia positiva, il punteggio complessivo è incrementato di mezzo punto (+4.5), mentre se risente della presenza di fattori di sinergia negativa il punteggio è diminuito di mezzo punto (+3.5).

Allo stesso modo un impatto che risulta: negativo (-), certo (1), di lungo termine (1), irreversibile (1), strategico (1), presenta un punteggio complessivo pari a - 4 (peggior situazione possibile). Se questo impatto risente della presenza di fattori di sinergia positiva il punteggio complessivo è incrementato di mezzo punto (-3.5), mentre se risente della presenza di fattori di sinergia negativa il punteggio è diminuito di mezzo punto (-4.5).

Sulla base dei risultati del procedimento di tipizzazione quali-quantitativa è possibile definire la necessità o meno di attivare specifiche misure di mitigazione e/o di compensazione degli impatti, secondo lo schema di valutazione esposto nella tabella 2:

TABELLA 2

GIUDIZIO DI IMPATTO ED ADOZIONE DI MISURE DI MITIGAZIONE		
Punteggio impatto	Giudizio impatto	Misure di mitigazione
+2,0 ÷ +4,0	Impatto "positivo"	non necessarie
-2,0 ÷ -2,5	Impatto "negativo basso"	di norma non necessarie
-3,0	Impatto "negativo medio"	da valutare caso per caso
-3,5 ÷ -4,0	Impatto "negativo alto"	sicuramente necessarie

La metodologia proposta è finalizzata ad evidenziare in modo obiettivo e sistematico le situazioni di maggiore criticità e la necessità di interventi di mitigazione, senza per questo vincolare rigidamente le considerazioni svolte nelle fasi successive (es. in genere in presenza di un impatto negativo "basso" non sono definite specifiche misure di mitigazione, ma in alcuni casi particolari può essere opportuno individuarle ugualmente). Ad ogni giudizio di impatto è abbinato un colore che permette di focalizzare immediatamente l'attenzione sugli elementi più critici del progetto.

Il procedimento di individuazione delle azioni di progetto, delle tipologie di impatto e la loro successiva tipizzazione, qualitativa e quantitativa, è sviluppato con riferimento a due differenti fasi temporali dell'opera:

## **1. FASE DI CANTIERE**

## **2. FASE DI ESERCIZIO**

La fase di dismissione (*decommissioning*) non è presa in considerazione, in quanto l'infrastruttura aeroportuale si pone obiettivi di massima durabilità.

Al fine di una corretta valutazione degli impatti indotti, si ritiene necessario premettere quanto segue:

- 1) in base a quanto previsto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, l'area d'intervento non rientra tra le aree sottoposte a protezione idrogeologica o tutela, rientrando nella classe di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento definita "*poco vulnerabile*";
- 2) l'area d'intervento e quelle limitrofe non risultano a rischio esondazione e non sono gravate da alcun vincolo di pericolosità idraulica, come rilevabile dal vigente Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia;
- 3) le attività di cantiere e le opere di progetto non determinano di per sé modificazioni della circolazione idrica superficiale;
- 4) nella parte di territorio interessata dall'intervento non sono presenti canali e/o impluvi naturali, né esiste una rete di raccolta artificiale delle acque superficiali. Pertanto la circolazione idrica superficiale è di fatto inattiva in quanto trattasi evidentemente di un'area caratterizzata da alti valori di permeabilità superficiale. In questa porzione di territorio, quindi, la rete di raccolta superficiale, quando presente, ha natura esclusivamente antropica, essendo costituita esclusivamente da cunette in terra poste ai margini ed al servizio della viabilità locale. In particolare si evidenzia che la viabilità comunale, nel tratto che viene ad essere ricompreso all'interno dell'area di sedime aeroportuale, nello specifico una porzione di Via Castelluccio, non è dotata di alcun sistema di raccolta di acque superficiali, mentre in alcune zone limitrofe esistono ai bordi della viabilità, in modo saltuario e discontinuo, segmenti di cunette disperdenti non rivestite.
- 5) nell'area aeroportuale è attualmente presente un sistema di raccolta e di gestione delle acque meteoriche provenienti dalla pista di volo, che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia rispondente alla normativa vigente (completo di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione), oltre ad una vasca di laminazione, ed il conferimento delle stesse nella pubblica fognatura; a seguito di apposite verifiche, il sistema di raccolta esistente è idoneo a smaltire anche le acque provenienti dal prolungamento della pista di volo;
- 6) a partire dal mese di luglio 2019, è in corso una campagna di monitoraggio

---

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

### **RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**



ambientale della falda che si attua con controlli delle quote piezometriche e prelievo di campioni attraverso 22 piezometri. Da ciò deriva un controllo qualitativo delle acque di falda molto approfondito, programmato per tutta la durata del cantiere (con prelievo campioni ed analisi delle acque svolti mensilmente); il controllo potrà ovviamente essere esteso alla fase di esercizio dell'opera realizzata.

## **IMPATTI PER LA COMPONENTE IDRICA**

### **1. FASE DI CANTIERE.**

#### ***Sversamenti accidentali in acque di falda***

In fase di cantiere possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento.

In base alle considerazioni su esposte l'impatto è classificabile come segue:

- **negativo:** lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti potrebbe comportare un peggioramento dello stato qualitativo delle acque di falda; -
- **possibile:** l'utilizzo di mezzi d'opera può determinare sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, ma ciò potrebbe anche non accadere; -
- **a lungo termine:** gli effetti del fenomeno di inquinamento, in relazione alla bassa velocità di scorrimento delle acque sotterranee ed alla quota del pelo libero della falda (attualmente mediamente posto oltre i 6-8 metri dal p.c.) possono essere percepiti anche molto tempo dopo che il fenomeno è accaduto; -
- **reversibile:** in genere le quantità sversate sono presumibilmente limitate e per questo soggette al processo di degradazione; in caso poi di sversamento di sostanze estremamente pericolose per l'ambiente, a seguito di incidente, è possibile intervenire con la rimozione meccanica del terreno inquinato prima che raggiunga la falda, dato che questa risulta protetta da uno spesso strato di terreni; -

- **non strategico:** trattandosi di ipotesi poco probabili e comunque di sversamenti di modesta entità, considerato il carattere di reversibilità, l'impatto prodotto può ritenersi non strategico.

## Scarichi idrici del cantiere

Gli scarichi idrici provenienti dalle strutture di servizio del cantiere (baracche, servizi igienici, ecc.) possono causare l'insorgenza di inquinamenti microbiologici (coliformi e streptococchi fecali) delle acque superficiali.

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- **negativo:** lo sversamento degli scarichi idrici provenienti dal cantiere può comportare un peggioramento dello stato qualitativo della componente idrica (inquinamento microbiologico);
- **possibile:** la presenza degli edifici di servizio del cantiere comporta la produzione di reflui inquinanti, che verranno gestiti a norma di legge e recapitati nei centri di trattamento; sono possibili sversamenti accidentali;
- **a breve termine:** nel caso in cui si verifichi un inquinamento, gli effetti conseguenti sono riscontrabili dalle rete di piezometri installati;
- **reversibile:** gli eventuali sversamenti sarebbero comunque di modesta entità, per cui diluibili rapidamente con ripristino delle condizioni iniziali;
- **non strategico:** nel cantiere saranno installati servizi igienici del tipo chimico, rispondenti alle norme di legge, nella misura indicata nel piano di sicurezza e coordinamento.

## 2. FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio gli impatti sulla componente idrica sono dovuti:

- 1) ad immissioni di sostanze inquinanti quali sali, oli minerali, carburanti o metalli pesanti, derivanti dal dilavamento delle superfici impermeabili (pista e viabilità di servizio) operato dalle acque meteoriche;
- 2) a sversamenti accidentali di idrocarburi o altre sostanze inquinanti (ad es. in caso di incidente).

Per il primo caso, una valutazione attendibile di questa tipologia di impatto può essere

fatta ipotizzando la qualità delle acque dilavate e la congruenza con il sistema di raccolta delle acque meteoriche, già presente a servizio della pista di volo. Per quanto riguarda la qualità delle acque dilavate i dati sono assimilabili a quelli di letteratura provenienti da indagini effettuate in diversi siti europei e nordamericani, che delineano un quadro approfondito delle fonti di emissione (vedi tabella).

**TABELLA – FONTI DI EMISSIONE DEI PRINCIPALI AGENTI INQUINANTI NELLE ACQUE DILAVATE DALLA PIATTAFORMA STRADALE.**

Agenti inquinanti	Principali fonti di emissione
Elementi particellari	Logorio della pavimentazione; Operazioni di manutenzione; Atmosfera
Nitrati e fosfati	Fertilizzanti provenienti dalle fasce di pertinenza; Atmosfera
Piombo	Gas di scarico; Consumo pneumatici (additivi minerali); Oli lubrificanti, grassi; Consumo cuscinetti
Zinco	Consumo pneumatici (additivi minerali); Olio motore (additivi stabilizzanti); Elementi complementari della strada (barriere, segnali stradali, ecc.)
Ferro	Ruggine carrozzeria; Elementi complementari della strada (barriere, segnali stradali, ecc.); Parti mobili del motore; Oli lubrificanti
Rame	Rivestimenti metallici; Consumo cuscinetti, boccole e ferodi; Parti mobili del motore; Fungicidi e pesticidi usati nelle operazioni di manutenzione
Cadmio	Consumo pneumatici (additivi minerali); Applicazione di insetticidi
Cromo	Rivestimenti metallici; Parti mobili del motore; Consumo dei ferodi
Cobalto	Oli lubrificanti
Nickel	Gas di scarico dei motori, oli lubrificanti; Rivestimenti metallici, consumo delle boccole e dei ferodi
Manganese	Parti mobili del motore
Bromo	Gas di scarico dei motori
Cianuro	Sostanze agglutinanti usate nei sali disgelanti
Sodio, Calcio	Sali disgelanti; Grassi
Cloro	Sali disgelanti
Solfati	Spillamento e perdite di lubrificanti; Antigelo, Fluidi idraulici; Bitumi flossati
PCB	Insetticidi a base di PCB
Batteri patogeni	Rifiuti vari, sostanze organiche putrescibili
Gomma	Consumo dei pneumatici
Amianto	Consumo frizione e freni
Grassi, Idrocarburi	Oli lubrificanti a base di n-paraffine, Antigelo, Fluidi per comandi idraulici
IPA	Gas di scarico

Gli agenti inquinanti presenti nelle acque di piattaforma si possono suddividere nelle seguenti classi di parametri:

- metalli pesanti, associati al traffico e prodotti dal consumo di parti degli aeromobili e veicoli di servizio;•

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

**RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**

- sali, soprattutto cloruri, provenienti dalle operazioni di spargimento di sali disgelanti, effettuate durante i mesi invernali (estremamente improbabile);
- idrocarburi, derivanti dalla cessione di fluidi da parte degli aeromobili, veicoli di servizio e da prodotti di combustione.

La documentazione reperibile in letteratura consente di individuare i livelli medi di concentrazione dei parametri inquinanti più frequenti al fine di inquadrare l'ordine di grandezza del problema. I valori riportati nella tabella 4.2 che segue, sono frutto di campagne di monitoraggio effettuate negli ultimi vent'anni lungo tracciati autostradali europei e statunitensi e rappresentano una banca dati aggiornata sui livelli di concentrazione attesi nelle acque di piattaforma. Tali livelli di concentrazione sono posti in relazione ai limiti di scarico nel sottosuolo e nelle acque superficiali, in conformità con le soglie previste dalla normativa vigente.

TABELLA 4

Tabella 4.2 – Dati di qualità delle acque di piattaforma (sono evidenziati i casi in cui è stato riscontrato il superamento delle soglie di legge).

	pH	SST	COD	N tot	N NH4-	P tot	Fe	Mn	Ni	Pb	Cu	Zn	As	Cd	
	[/]	[mg/l]	[mgO2/l]	[mgN/l]	[mgNH4/l]	[mgP/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mgH2S/l]	[mg/l]	[mg/l]	
Tab 4 All.5 D.Lgs.152	6-8	25	100	15	5	2	2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	0,05	0,02*	
Tab 3 All.5 D.Lgs.152	5,5-9,5	80	160		15	10	2	2	2	0,2	0,1	0,5	0,5	0,02	
Tolosa (1998) [9]	Highway	6,9	/	90	5	1,3	0,7	0,38	0,19	0,05	0,04	0,09	0,73	/	0,03
Nantes (1999) Avg. 125 events [10]	rural TGM 12.000	7,3	71	103	2,3	/	/	/	/	0,058	0,045	0,356	/	0,001	
Comparison highway versus urban runoff (FHWA 90) [11]	urban (TGM > 30.000)	/	/	114	1,83	/	0,40	/	/	0,4	0,54	0,329	/	/	
	rural (TGM < 30.000)	/	/	49	0,87	/	0,16	/	/	0,08	0,22	0,08	/	/	
N-E Portugal (1999) Avg. 50 events	mountain road TGM = 6.000	6,4	18,3	/	/	/	/	/	/	0,0108	0,011	0,172	/	/	
Caltrans	99 '00	/	76	100	1,8	1,1	0,18	2,31	/	0,008	0,031	0,029	0,147	0,0014	0,0003
WSDOT 2000	TGM 18000	/	53,6	26,2	/	/	0,05	/	/	0,0056	0,021	/	/	0,0003	
	TGM 101000	/	208,6	19,7	/	/	0,31	/	/	0,0497	0,041	0,278	/	0,0011	
Minnesota 1976 - 1983	TGM 42000	7,6	12	69	2,8	/	0,5	0,381	/	0,007	0,0437	0,013	0,031	0,0039	0,00435
	TGM 65000	7,3	151,8	123,9	2,95	/	0,74	8,725	/	0,015	0,8592	0,059	0,293	0,0034	0,00384
	TGM 82000	7,7	139,4	92,5	3,3	/	0,51	4,937	/	0,007	0,5115	0,027	0,220	0,003	0,0025
	TGM 114000	7,8	118,3	207,0	2,39	/	0,562	4,162	/	0,010	0,2073	0,047	0,174	0,019	0,0017

I principali fenomeni all'origine di tali livelli di inquinamento sono:

- la deposizione degli inquinanti;
- il dilavamento della pista di volo e della viabilità di servizio ad opera delle acque meteoriche.

L'ampiezza dei range di concentrazione dei parametri monitorati è funzione dei

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

**RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**

numerosi fattori che dominano i processi di deposizione e trasporto; in termini approssimativi è comunque possibile individuare i seguenti fattori di influenza:

*a) fattori legati al traffico:*

- intensità di traffico, espressa in termini di numero medio di veicoli in transito (aeromobili e mezzi di soccorso), o come numero di veicoli presenti durante l'evento piovoso (VDS, vehicles during storm); il traffico è sicuramente un fattore determinante in quanto è all'origine di molti inquinanti presenti sulla superficie impermeabile;

*b) fattori legati alle caratteristiche pluviometriche:*

- durata del tempo secco antecedente l'evento di pioggia (o ADP, antecedent dry period), che definisce la disponibilità di sostanze presenti sulla piattaforma;
- durata dell'evento di pioggia, che regola la diluizione del carico inquinante;
- volume di intensità di pioggia, che rende possibile l'asportazione del materiale depositato.

La correlazione dei fattori indicati con i livelli di concentrazione è in genere non lineare, dal momento che esiste un'evidente dipendenza tra alcuni fattori, ed è difficile esplicitare relazioni funzionali in grado di prevedere le concentrazioni dei parametri inquinanti. Si può comunque verificare, sulla base dei dati di letteratura analizzati, l'esistenza di un legame con il volume di traffico. A tale proposito i grafici riportati nelle figure 4.1 e 4.2 evidenziano come ad un incremento del volume di traffico (espresso in termini di numero di veicoli medi in transito ogni giorno o TGM) corrispondano valori di concentrazioni crescenti per quasi tutti i parametri indicati. La valutazione ha ovviamente il significato di definire una tendenza, in quanto prescinde dalla conoscenza dei parametri pluviometrici, che sono fattori determinanti nella definizione del meccanismo di lavaggio della superficie stradale. •

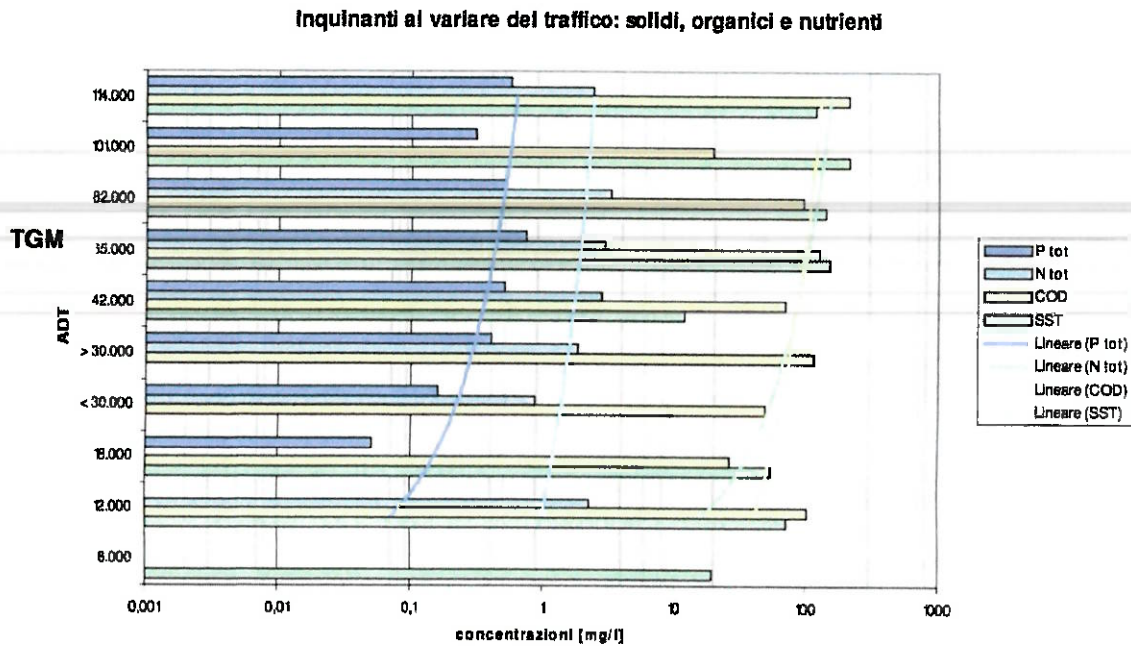


Figura 4.1 – Concentrazioni inquinanti al variare del traffico di solidi, parametri organici e nutrienti.

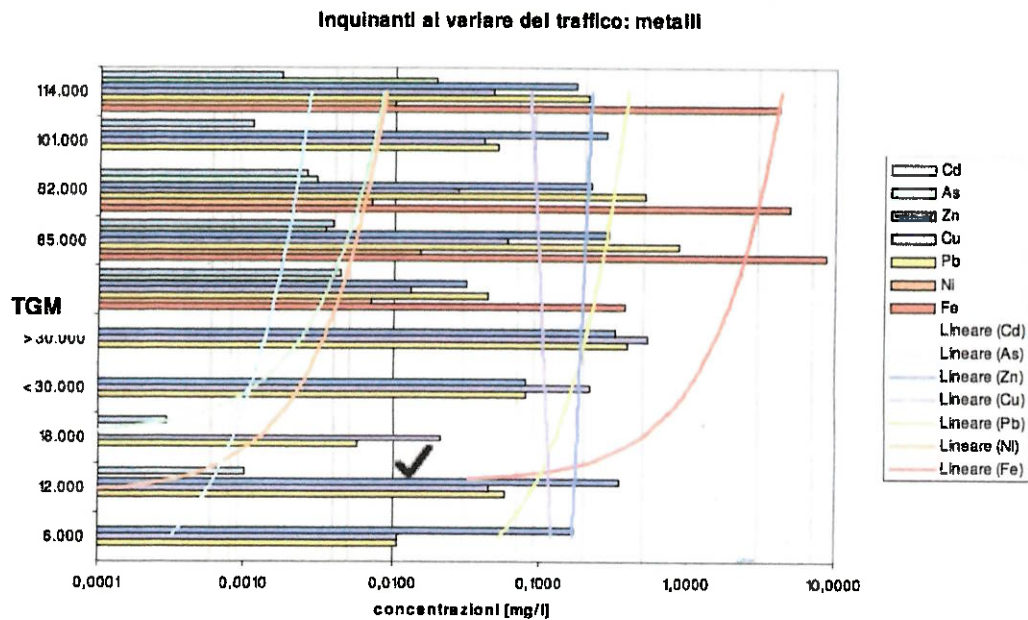


Figura 4.2 – Concentrazioni inquinanti al variare del traffico di alcuni metalli (Cd, As, Zn, Cu, Pb, Ni, Fe).

I rischi di alterazione della componente idrica derivano, come già anticipato, dallo sversamento della pista aeroportuale e della viabilità di servizio causato dalle acque meteoriche e dai potenziali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

In relazione ai dati disponibili in bibliografia (figure 4.1 e 4.2), per quanto attiene il progetto di allungamento pista previsto si ritiene verosimile ipotizzare livelli poco significativi di concentrazione di inquinanti nelle acque provenienti dalla pista e dalla viabilità di servizio.

### ***Inquinamento della componente idrica causata dal dilavamento della pista di volo esercitato dalle acque meteoriche***

Nel caso in esame, la criticità dell'impatto assume un livello non rilevante in relazione alla localizzazione del tracciato di progetto, che interessa una zona poco vulnerabile all'inquinamento.

Premesso che le acque provenienti dal dilavamento della pista di volo causata dalle acque meteoriche confluiscono in un adeguato sistema di raccolta e di gestione delle acque meteoriche provenienti dalla pista di volo, che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia rispondente alla normativa vigente (completo di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione), oltre ad una vasca di laminazione, ed il conferimento delle stesse nella pubblica fognatura, eventuali sversamenti accidentali possono produrre impatti così classificabili:

- **negativo:** l'immissione delle acque di dilavamento della sede stradale può causare l'inquinamento delle acque sotterranee;
- **possibile:** il transito di aeromobili e di mezzi di servizio può determinare accidentali piccole perdite di oli ed altre sostanze che vengono normalmente immesse nel sistema di raccolta e di gestione delle acque meteoriche, ma occasionalmente possono accidentalmente infiltrarsi nelle acque di falda in occasione delle precipitazioni;
- **a lungo termine:** gli effetti del fenomeno di inquinamento, in relazione alla profondità del pelo libero della falda (recentemente individuato ad una profondità non inferiore a mt. 6.10 dal piano campagna), possono essere percepiti anche molto tempo dopo che il fenomeno è accaduto, ma sono comunque rilevabili dalla rete di piezometri installati;
- **reversibile:** in considerazione delle basse concentrazioni degli inquinanti in ingresso e grazie alle proprie capacità autodepuranti, le acque sotterranee sono in grado di recuperare le condizioni qualitative originarie dopo un certo lasso di tempo; •

- **non strategico:** non si ritiene che le concentrazioni di inquinanti siano tali da comportare un incremento significativo del carico inquinante in ingresso nelle acque sotterranee; si rammenta inoltre che, in base a quanto previsto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, l'area d'intervento non rientra tra le aree sottoposte a protezione idrogeologica o tutela, rientrando nella classe di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento definita "*poco vulnerabile*"; si ritiene quindi non necessario dotare l'infrastruttura delle misure tecniche necessarie per evitare fenomeni di inquinamento indesiderati.

### **Sversamenti accidentali in acque di falda**

Gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti dovuti a possibili incidenti possono costituire causa d'inquinamento della falda.

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- **negativo:** lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti può comportare un peggioramento dello stato qualitativo delle acque di falda;
- **possibile:** gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti sono correlati alla possibilità di un evento accidentale, ma ciò potrebbe anche non accadere;\*
- **a lungo termine:** gli effetti del fenomeno di inquinamento, in relazione alla profondità del pelo libero della falda (recentemente individuato ad una profondità non inferiore a mt. 6.10 dal piano campagna), possono essere percepiti anche molto tempo dopo che il fenomeno è accaduto, ma sono comunque rilevabili dalla rete di piezometri installati;
- **reversibile:** in genere le quantità sversate sono presumibilmente limitate e per questo soggette al processo di degradazione; in caso poi di sversamento di sostanze estremamente pericolose per l'ambiente, a seguito di incidente, è possibile intervenire con la rimozione meccanica del terreno inquinato prima che raggiunga la falda, dato che quest'ultima è protetta da uno spesso strato di terreno;
- **non strategico:** per quanto indicato al punto precedente, l'impatto può essere classificato non strategico, fatta salva la necessità che l'impianto sia dotato di un adeguato piano di emergenza.



## IMPATTI PER SUOLO E SOTTOSUOLO

### 1. FASE DI CANTIERE

#### ***Impermeabilizzazione del suolo***

La realizzazione dell'infrastruttura comporta l'impermeabilizzazione di nuove superfici destinate essenzialmente all'allungamento della pista di volo, con conseguente consumo definitivo di suolo agricolo, per un'estensione di circa 25 mila metri quadrati.

L'impatto può essere classificato come segue:

- **negativo:** la realizzazione dell'intervento comporta comunque un consumo di suolo (qui considerato come risorsa), precludendo la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso (nel caso in esame per uso agricolo);
- **certo:** la realizzazione dell'opera comporta sicuramente l'impermeabilizzazione di una superficie di terreno;
- **a breve termine:** gli effetti conseguenti all'utilizzo dell'area sono immediati;
- **irreversibile:** l'intervento di progetto si pone obiettivi di massima durabilità e comporta la perdita definitiva di suoli utilizzabili a scopi agricoli o per altri fini;
- **non strategico:** si prevede che l'impatto non assuma caratteristiche di particolare criticità in relazione alle dimensioni contenute dell'intervento; l'impatto non è mitigabile.

#### ***Asportazione e stoccaggio del terreno vegetale***

La realizzazione dell'opera comporta l'esecuzione di notevoli quantità di scavo e conseguente stoccaggio in apposite aree di cantiere ai fini del successivo riutilizzo.

L'impatto può essere classificato come segue:

- **negativo:** il dilavamento da parte degli agenti atmosferici e il progressivo compattamento dei cumuli di stoccaggio del terreno vegetale può pregiudicarne le proprietà biologiche e pedologiche, con conseguente perdita di fertilità del suolo;
- **certo:** la realizzazione dell'infrastruttura comporta sicuramente l'esecuzione di consistenti movimenti di terra, con il conseguente impiego di numerosi

---

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

#### **RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**

mezzi d'opera (escavatori, rulli compattatori, camion etc.) •

- **a breve termine:** l'asportazione meccanica del suolo effettuata durante la fase di cantiere comporta un'immediata alterazione delle caratteristiche fisiche e biologiche del terreno sbancato;
- **reversibile:** il terreno stoccato potrà essere, in parte, successivamente reimpiegato nelle operazioni di sistemazione dell'area e nelle opere di mitigazione paesaggistica previste in progetto; sarà opportuno prestare attenzione alla circostanza che il perdurare nel tempo dello stoccaggio e la compattazione dei cumuli potrebbero comportare una progressiva perdita di fertilità del terreno;
- **non strategico:** le dimensioni delle aree interessate dalle operazioni di sbancamento non sono tali da far ritenere l'impatto strategico.

### **Consumo di risorse non rinnovabili**

La realizzazione dell'intervento comporta la necessità di consumo di risorse non rinnovabili, quali ad esempio i materiali provenienti da cave di prestito.

L'impatto può essere classificato come:

- **negativo:** la realizzazione dell'opera in progetto comporta un consumo di risorse naturali (quali ad esempio gli inerti pregiati) che si reperiscono solo generando impatti ambientali negativi (apertura di cave, trasporto e lavorazione dei materiali estratti, ecc.);
- **certo:** la realizzazione dell'opera richiede sicuramente l'approvvigionamento di risorse naturali e lo sfruttamento delle cave;
- **a breve termine:** gli effetti conseguenti al prelievo delle risorse naturali sono immediati;
- **irreversibile:** i materiali inerti possono essere reperiti solo con lo sfruttamento delle cave esistenti e/o con l'apertura di nuove cave;
- **strategico:** gli inerti pregiati rappresentano una risorsa limitata che deve essere impiegata in modo attento e razionale.

## **Occupazione temporanea delle superfici destinate all'allestimento del cantiere**

L'allestimento delle aree di cantiere per la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di superfici di terreno.

L'impatto può essere classificato come:

- **negativo:** l'allestimento del cantiere richiede sicuramente l'occupazione di aree destinate oggi ad uso agricolo;
- **certo:** la realizzazione dell'opera comporta necessariamente l'allestimento del cantiere e l'occupazione di aree ad oggi ad uso agricolo;
- **a breve termine:** gli effetti conseguenti all'occupazione del terreno sono immediati;
- **reversibile:** al termine delle attività di cantiere, le aree non direttamente interessate dal prolungamento della pista ritorneranno nella loro configurazione originaria;
- **non strategico:** il tempo di occupazione delle aree risulta molto limitato nel tempo, tale da non produrre impatti significativi.

## **2. FASE DI ESERCIZIO**

### **Alterazione dell'assetto fisico del territorio**

In fase di esercizio gli impatti prevedibili sono riconducibili all'occupazione definitiva del suolo da parte dell'infrastruttura con conseguente alterazione definitiva dell'assetto fisico e morfologico del territorio. A tale proposito si rileva che l'attuale morfologia del suolo è pianeggiante e l'infrastruttura in progetto si mantiene costantemente a raso con il piano campagna.

Non è presente lungo il tracciato alcun elemento morfologico.

L'impatto può essere classificato come segue:

- **negativo:** la realizzazione delle opere in progetto altera l'assetto morfologico esistente;
- **certo:** il progetto prevede la realizzazione di un'opera che, sebbene resta confinata nel piano campagna attuale, comporterà comunque un'alterazione dell'assetto morfologico attuale;

---

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

#### **RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**

- **a breve termine:** l'alterazione dell'assetto morfologico è riscontrabile immediatamente;
- **irreversibile:** l'intervento di progetto si pone obiettivi di massima durabilità e comporta l'alterazione definitiva dell'assetto morfologico locale;
- **non strategico:** l'intervento in oggetto interessa aree caratterizzate da una conformazione del territorio pianeggiante e prive di qualsiasi tipo di dissesto; non sono presenti elementi impattanti in termini di ingombro altimetrico.

## DETERMINAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTALE: "ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE"

### 1. FASE DI CANTIERE

La tabella di seguito riportata "PUNTEGGI DI IMPATTO" E "GIUDIZI DI IMPATTO" riporta i punteggi di impatto attesi in fase di cantiere a carico delle componenti ambientali indagate; i punteggi sono calcolati utilizzando i metodi descritti in premessa.

Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si ritiene necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, che saranno successivamente descritte.

TABELLA "PUNTEGGI DI IMPATTO" E "GIUDIZI DI IMPATTO" SUDDIVISI PER COMPONENTI AMBIENTALI BERSAGLIO (FASE DI CANTIERE).

FASE DI CANTIERE																	
Componente ambientale bersaglio	Tipologia impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO										SINERGIE D'IMPATTO AMBIENTALE		PUNTEGGIO DI IMPATTO	GIUDIZIO DI IMPATTO		
		P=positivo; N=negativo; PS=possibile; C=certo; BT=breve termine; LT=lungo termine; R=reversibile; Irr=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico										SP=sinergie positive	SN=sinergie negative				
		P (+)	N (-)	PS (0,5)	C (1)	BT (0,5)	LT (1)	R (0,5)	Irr (1)	NS (0,5)	S (1)	SP (+0,5)	SN (-0,5)				
	Sversamenti accidentali in acque																Impatto negativo "medio";

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

#### RELAZIONE AMBIENTE IDRICO

Acque superficiali e sotterranee	sotterranee	-	0,5			1	0,5		0,5			-0,5	-3	misure di mitigazione necessarie
	Scarichi idrici del cantiere	-	-0,5		0,5		0,5		0,5			-0,5	-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
Suolo e sottosuolo	Impermeabilizzazione di suolo	-		1	0,5			1	0,5				-3	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
	Asportazione e stoccaggio del terreno vegetale	-		1	0,5		0,5		0,5				-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
	Consumo di risorse non rinnovabili	-		1	0,5			1		1			-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Occupazione temporanea delle superfici destinate all'allestimento del cantiere	-		1	0,5		0,5		0,5				-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie

## 2. FASE DI ESERCIZIO

La tabella di seguito riportata riporta i punteggi d'impatto attesi in fase di esercizio a carico delle componenti ambientali indagate; i punteggi sono calcolati utilizzando i metodi descritti. Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si ritiene necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, che saranno poi descritte.

TABELLA "PUNTEGGI DI IMPATTO" E "GIUDIZI DI IMPATTO" SUDDIVISI PER COMPONENTI AMBIENTALI BERSAGLIO (FASE DI ESERCIZIO).

FASE DI ESERCIZIO																
Componente ambientale bersaglio	Tipologia impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO										SINERGIE D'IMPATTO AMBIENTALE		PUNTEGGIO DI IMPATTO	GIUDIZIO DI IMPATTO	
		P=positivo; N=negativo; PS=possibile; C=certo; BT=breve termine; LT=lungo termine; R=reversibile; Irr=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico										SP=sinergiche positive	SN=sinergiche negative			
		P (+)	N (-)	PS (0,5)	C (1)	BT (0,5)	LT (1)	R (0,5)	Irr (1)	NS (0,5)	S (1)	SP (+0,5)	SN (-0,5)			
Acque superficiali e sotterranee	Inquinamento delle acque sotterranee causato dal dilavamento pista e viabilità		-	0,5			1	0,5			0,5				-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
	Sversamenti accidentali acque sotterranee		-	0,5			1	0,5			0,5				-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
Suolo e sottosuolo	Alterazione dell'assetto fisico del territorio		-		1	0,5			1	0,5					-3	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

**RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**

## **MISURE DI MITIGAZIONE**

### **1 FASE DI CANTIERE**

Nei paragrafi successivi è fornita una descrizione di massima delle misure di mitigazione adottabili per limitare gli impatti attesi in fase di cantiere.

#### ***Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in falda***

Per mitigare gli effetti negativi conseguenti al potenziale sversamento in acque di falda di liquidi inquinanti (carburanti, lubrificanti, ecc.) devono essere rispettate le seguenti indicazioni:

- le eventuali operazioni di manutenzione dei mezzi impiegati in cantiere dovranno essere effettuate in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate), al fine di evitare lo sversamento accidentale nel sottosuolo di carburanti e oli minerali;
- i rifornimenti dei mezzi d'opera presenti in cantiere dovranno essere effettuati mediante l'impiego di sistemi dotati di erogatore di carburante a tenuta, oppure in aree idonee esterne all'area di progetto.

#### ***Misure di mitigazione per gli scarichi idrici del cantiere***

Per evitare scarichi di inquinanti microbiologici nelle acque di falda, le aree di cantiere dovranno essere dotate di servizi igienici di tipo chimico, nella quantità indicata nel piano di sicurezza e coordinamento.

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici saranno convogliate in vasca a tenuta, che dovrà essere periodicamente svuotata e i reflui raccolti saranno portati a depurazione da ditte autorizzate.

#### ***Misure di mitigazione per l'impermeabilizzazione del suolo***

Per attenuare gli effetti negativi conseguenti all'impermeabilizzazione della pista di volo e delle viabilità di sicurezza dovrà essere predisposto un piano di manutenzione delle aree libere prevedendo, se necessario, interventi di pacciamatura. Da valutare l'opportunità di effettuare, dopo la fase di cantiere e previo parere ENAC, inerbimenti con specie vegetali autoctone spontanee, favoriti dal recupero della tessitura del suolo

Prolungamento della pista di volo RWY 15/33 dell'Aeroporto "Gino Lisa" di Foggia

#### **RELAZIONE AMBIENTE IDRICO**

mediante fasi preparatorie di ripristino della fertilità.

### **Misure di mitigazione per l'asportazione e stoccaggio del terreno vegetale**

La realizzazione del prolungamento della pista di volo e delle viabilità di sicurezza comporta la rimozione, per tutte le superfici direttamente interessate dal tracciato, dello strato superficiale del terreno.

Il terreno scavato dovrà essere temporaneamente stoccato e poi reimpiegato, in parte, per la sistemazione e regolarizzazione dell'area aeroportuale e per le opere di mitigazione paesaggistica, quale la realizzazione della "duna" lungo via Castelluccio. La parte eccedente sarà trasportata a rifiuto e/o nei siti di recupero. Per garantire la corretta gestione del suolo stoccato andranno osservate le seguenti prescrizioni, finalizzate alla sua conservazione qualitativa e tessiturale:

- stoccaggio del terreno scavato su aree appositamente spianate e prive di elementi impuri, distanti dalle aree impegnate dalle lavorazioni; -
- evitare il mescolamento dei volumi di terreno stoccato con quelli delle aree di stoccaggio;
- il materiale di scavo dovrà essere accumulato in cumuli di modeste dimensioni (altezza max. 3 metri), che devono essere periodicamente movimentati per garantire il giusto grado di ossigenazione ed evitare che vengano pregiudicate e compromesse le proprietà biologiche e pedologiche del terreno; a tal fine il tempo di stoccaggio deve essere ridotto al minimo necessario;
- affinché si espliciti la funzione di mitigazione delle opere eseguite a tal fine, quale l'opera di protezione (leggi "duna") prevista lungo via Castelluccio, dopo la realizzazione di dette opere dovranno essere effettuate le lavorazioni superficiali atte a recuperare le caratteristiche fisico-chimiche, idrologiche e organiche del terreno precedentemente stoccato;
- evitare la costipazione profonda del terreno cercando di concentrare il transito dei mezzi d'opera in aree limitate del cantiere.



## **Misure di mitigazione per consumo di risorse non rinnovabili**

La realizzazione dell'intervento in progetto comporta inevitabilmente il consumo di risorse non rinnovabili, quali i materiali provenienti da cave di prestito. Le misure di mitigazione consistono, in questo caso, nell'adozione degli opportuni piani di ripristino e recupero ambientale dei siti di provenienza e delle cave di origine dei materiali impiegati; detti piani di recupero ambientale esulano ovviamente dal presente intervento, essendo già previsti e prescritti dalle norme che regolamentano l'esercizio delle attività estrattive.

## **2 FASE DI ESERCIZIO**

Nei paragrafi successivi è fornita una descrizione di massima delle misure di mitigazione adottabili per limitare gli impatti attesi in fase di esercizio.

### **Misure di mitigazione relative al dilavamento della pista di volo esercitata dalle acque meteoriche**

A fronte della problematica connessa al dilavamento del prolungamento della pista di volo per effetto delle precipitazioni atmosferiche, il progetto prevede un sistema di raccolta e di gestione delle acque meteoriche provenienti dalla pista di volo, che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia rispondente alla normativa vigente (completo di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione), oltre ad una vasca di laminazione, ed il conferimento delle stesse nella pubblica fognatura.

### **Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali**

Gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti dovuti a possibili incidenti possono costituire causa d'inquinamento della falda.

Tuttavia va evidenziato che il progetto prevede un sistema di raccolta e di gestione delle acque meteoriche provenienti dalla pista di volo, che consente il trattamento delle acque rispondente alla normativa vigente (completo di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione). In caso di incidente tale impianto sarà in grado di gestire e separare eventuali elementi inquinanti derivanti da sversamenti accidentali.

## **Alterazione dell'assetto fisico del territorio**

L'alterazione dell'assetto fisico del territorio conseguente la realizzazione del progetto rappresenta il vero e proprio "costo ambientale" da sostenere dal punto di vista morfologico ed ambientale. Trattandosi della realizzazione di superfici impermeabili poste a raso rispetto alla morfologia naturale dell'area, senza la realizzazione di opere "fuori terra", le misure di mitigazione proponibili relative a questo aspetto sono essenzialmente le medesime misure già esposte per la fase 1 di cantiere e la fase 2 di esercizio, di cui se ne richiamano i contenuti.

IL GEOLOGO  
Dr. Dario Sica



## RELAZIONE SULLE ACQUE DI FALDA

Al fine di ulteriori approfondimenti in merito al regime idraulico ed alla falda acquifera interessante l'area aeroportuale, ed in particolare alla problematica connessa ad eventuali acque di risalita, sono state eseguite indagini suppletive rispetto a quelle effettuate in sede di progetto definitivo. Le nuove indagini hanno evidenziato, come dettagliatamente riportato nella *"Relazione idraulica ed idrogeologica"* allegata al progetto esecutivo, la presenza di una falda freatica con pelo libero ad una profondità non inferiore a mt. 6.10 dal piano campagna; all'epoca del progetto definitivo, il pelo libero della falda era stato individuato ad una profondità di mt. 4.50/5.00 dal piano campagna. A seguito di misurazioni eseguite negli anni passati, immediatamente dopo abbondanti precipitazioni atmosferiche, si è riscontrato un innalzamento del pelo libero della falda fino ad una profondità di mt. 3.20 dal piano campagna. In relazione a quanto sopra, e per quanto si dirà nel seguito, si escludono problematiche connesse ad eventuali risalite d'acqua.

Con l'occasione si fa presente che, a partire dal mese di luglio 2019, è in corso una campagna di monitoraggio ambientale della falda che si attua con controlli delle quote piezometriche e prelievo di campioni attraverso 22 piezometri. Da ciò deriva un controllo quantitativo e qualitativo delle acque di falda molto puntuale, programmato per tutta la durata del cantiere, con prelievi di campioni ed analisi delle acque svolti mensilmente; il controllo sarà ovviamente esteso alla fase di esercizio dell'opera realizzata.

Si deve però evidenziare che, nel corso di appositi sopralluoghi eseguiti in fase di progettazione esecutiva, sono state riscontrate criticità inerenti la pavimentazione della pista di volo esistente; in particolare sono state rilevate diffuse presenze di ristagni di acqua in numerose zone della pista di volo, nonché fenomeni di essudazione del bitume contenuto nel conglomerato bituminoso, noti in letteratura con la dizione "bleeding". Tale fenomeno consiste nell'espulsione, al di sopra dello strato di usura, del bitume contenuto nei conglomerati bituminosi sottostanti che, soprattutto nei periodi estivi, tende a fluidificarsi per il forte calore, con conseguente espulsione di una parte di detto bitume. Consultando la letteratura, il fenomeno del bleeding è irreversibile, non può essere arrestato, con conseguente impoverimento di bitume del conglomerato bituminoso e soprattutto riduzione delle capacità prestazionali della pavimentazione.

Le ulteriori indagini eseguite, comprensive anche nella realizzazione di trincee esplorative, hanno consentito di individuare le cause di detto fenomeno, dovuto alla presenza, al disotto della pavimentazione, di uno strato di terreno, dello spessore medio di 50 cm., che poggia su uno strato di crosta evaporitica, estremamente compatto e scarsamente permeabile. La pista, inoltre, risulta delimitata lungo il margine orientale e per tutta la lunghezza, da un fognolo in calcestruzzo, profondo 1,50 mt. Lo strato di terreno interposto tra la pavimentazione e la crosta evaporitica si trova così ad essere confinato idraulicamente su tre lati: superiormente dalla pavimentazione della pista, inferiormente dalla crosta evaporitica e lateralmente dal fognolo, come schematizzato nello schema grafico di seguito riportato. In queste condizioni lo strato di terreno confinato si satura durante la stagione umida a seguito delle intrusioni di acque meteoriche superficiali provenienti dal settore occidentale, nonché da qualche infiltrazione proveniente dalla pavimentazione; successivamente, a seguito del riscaldamento della pista dovuto all'irraggiamento solare nella stagione estiva, la fase liquida registra un incremento della pressione neutra e tende pertanto a fuoriuscire in superficie, contribuendo così ad innescare il suddetto fenomeno di bleeding. A conferma di detta ipotesi, la circostanza che i primi fenomeni di bleeding si sono rivelati solo a seguito della realizzazione del fognolo (in epoca successiva alla realizzazione della pista), con il conseguente "confinamento idraulico" del terreno sottostante la pavimentazione.

Come può evincersi dalle fotografie allegate alla relazione generale, nel momento in cui si fa un'incisione nelle chiazze di bitume presenti in pista, si assiste ad un'immediata fuoriuscita di acqua, a testimonianza dello stato di sovrappressione della stessa.

In relazione a quanto sopra, è stato pertanto necessario, come evidenziato nella *"Relazione idraulica ed idrogeologica"*, prevedere l'eliminazione della crosta evaporitica, che si spinge ad una profondità media di un metro dal piano campagna, in modo da consentire alle intrusioni di acque meteoriche superficiali provenienti dal settore occidentale di defluire nel sottostante strato di ghiaie eterometriche a matrice sabbiosa.

Ciò ha comportato che il piano di posa della nuova sovrastruttura è stato individuato alla profondità di 1,00 mt. dal piano campagna; detta sovrastruttura, al fine di consentire la dispersione della fase liquida nelle sottostanti ghiaie eterometriche a matrice sabbiosa e contestualmente di scongiurare eventuali fenomeni di risalita di acqua per capillarità, poggierà su uno strato di sottofondo permeabile in pietrame, costituito da spaccato di cava,

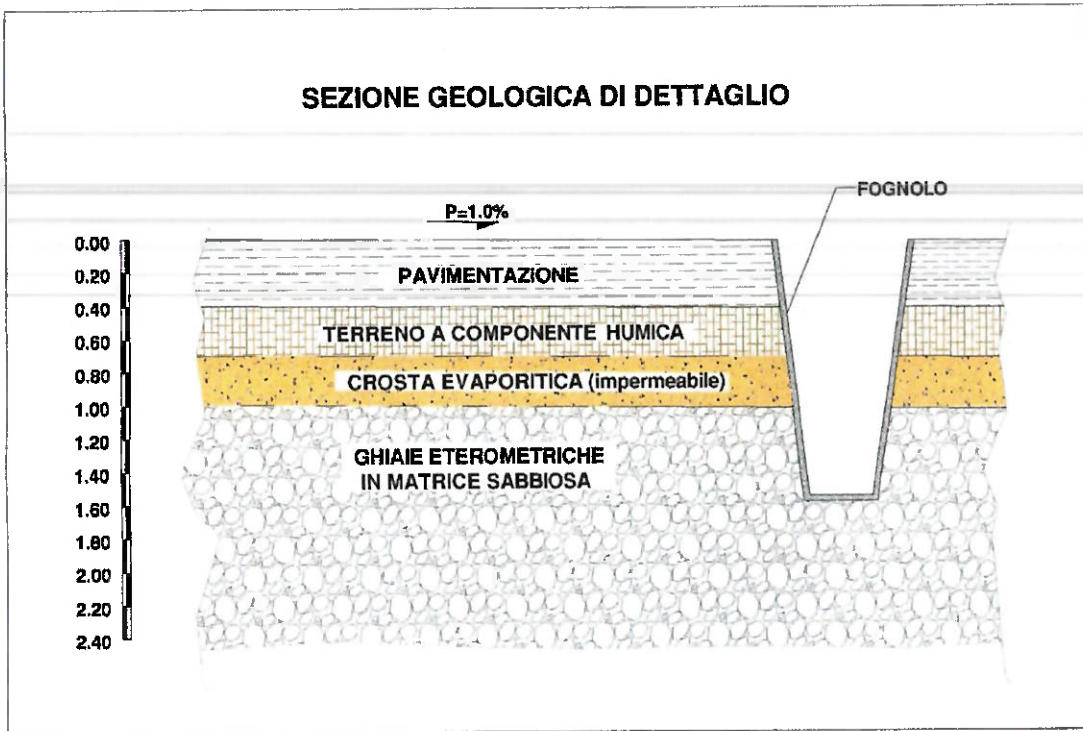
dello spessore di 55 cm, posato su telo di geotessuto. La *“Relazione idraulica ed idrogeologica”* ha inoltre evidenziato l’opportunità di eliminare il suddetto strato di crosta evaporitica, in quanto ritenuto a tutti gli effetti un livello di alterazione. Si fa inoltre presente che, nell’ipotesi in cui il suddetto strato dovesse spingersi in alcune zone ad una profondità maggiore, sarà necessario, in corso d’opera, eseguire delle perforazioni nello strato di crosta evaporitica.

La realizzazione del sottofondo in pietrame costituisce a tutti gli effetti un’opera drenante, che contestualmente scongiura qualsiasi ipotesi, sebbene remota, di risalita dell’acqua.

Detta soluzione è stata adottata anche per la riqualificazione della pista esistente per una fascia della larghezza di mt. 20.00 in asse alla pista esistente ed ovviamente per il prolungamento della pista.

Si riporta di seguito una sezione geologica in cui viene evidenziata la situazione di “confinamento idraulico” sopra richiamata e successivamente una stratigrafia del pacchetto della sovrastruttura della pista, in cui il sottofondo in pietrame calcareo va a sostituire lo strato di crosta evaporitica.

### SEZIONE GEOLOGICA DI DETTAGLIO



### STRATIGRAFIA SOVRASTRUTTURA

