

Aeroporto "Marcello Arlotta" di Taranto Grottaglie

Alessandro Busci "Aeroporto blu" (2006)



Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030 **INTEGRAZIONI PER PROCEDIMENTO VIA**

Compatibilità e sicurezza idraulica

Parere Prof. Ing. Luigi Da Deppo

Committente



AEROPORTI DI PUGLIA

Direttore Generale/Accountable Manager: Dott. Marco Franchini
Responsabile del Procedimento: Ing. Donato D'Auria

Progettista



Progettista

Ing. Gianluca CALACE
Ord. Ing. Padova
Sez. A - n. 3605



Studio di impatto ambientale

Ing. Alessandra LISIERO
Ord. Ing. Venezia
n. 3517



Consulente

Prof. Ing. Luigi DA DEPPO
Ord. Ing. Padova
n. 3234



Indice

1	PREMESSA	6
2	LA RELAZIONE TECNICA: <i>VERIFICA DELLA SICUREZZA IDRAULICA DELL'INTERO SEDIME AEROPORTUALE NELL'AMBITO DELLA VIA DEL MASTERPLAN DEL SETTEMBRE 2018</i>	7
3	CONCLUSIONI.....	11

1 PREMESSA

Nell'ambito del programma di sviluppo dell'Aeroporto di Grottaglie, è stata avviata, in data 03/04/2018, da parte di ENAC, in qualità di Proponente, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), sulla base di documentazione predisposta dalla società Aeroporti di Puglia, inerente il Master Plan 2014-2029 dell'Aeroporto di Grottaglie, approvato in via tecnica, da ENAC medesima.

In data 26/07/2018 la Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale – Via e Vas del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha richiesto che la documentazione tecnica già trasferita venisse integrata da una serie di valutazioni ed elaborazioni tra cui, al punto n.3:

Una Relazione Tecnica Specialistica sulla compatibilità e sicurezza idraulica che analizzi e verifichi lo stato attuale del tombamento dei tre canali, Fosso delle Monache (Canale Simone), Fosso della Madonna del Prato, Fosso Macchione (Canale Sessolo). A tale Documentazione la Regione Puglia tramite l'Ente di Bacino competente dovrà comunque esprimere il proprio parere di competenza.

Per fornire gli elementi richiesti la società STEAM srl ha predisposto, con la consulenza dell'ing. Salvatore Vernole, il documento "Relazione tecnica: verifica della sicurezza idraulica dell'intero sedime aeroportuale nell'ambito della VIA del Masterplan, in data settembre 2018.

Lo scrivente è stato incaricato da Steam di redigere un documento di commento sui risultati cui si è pervenuti con la succitata Relazione tecnica.

2 LA RELAZIONE TECNICA: VERIFICA DELLA SICUREZZA IDRAULICA DELL'INTERO SEDIME AEROPORTUALE NELL'AMBITO DELLA VIA DEL MASTERPLAN DEL SETTEMBRE 2018

È da premettere che la vigente perimetrazione del PAI indica una zona ad alta pericolosità in corrispondenza all'attraversamento della pista da parte del Fosso delle Monache, una zona a media pericolosità adiacente, ma fuori pista, in prossimità all'attraversamento della pista del Fosso Madonna del Prato, ed una ampia zona ad alta pericolosità subito prima dell'attraversamento della pista da parte del Fosso Macchione. La tavola relativa è riportata nell'allegato grafico 103_02 Rappresentazione delle aree allagabili.

La "Relazione tecnica: *Verifica della sicurezza idraulica dell'intero sedime aeroportuale nell'ambito della VIA del Masterplan*" riporta la verifica delle opere idrauliche che interessano il Masterplan dell'aeroporto di Grottaglie, tutte esistenti, salvo le trincee disperdenti relative alle opere da eseguirsi in questa fase.

Le opere considerate sono i tombamenti a suo tempo (che ha avuto parere favorevole dall'autorità di Bacino con prot. 0003044 del 18/10/2006) realizzati da Aeroporti di Puglia, rispettivamente, da nord a sud, dei tre canali interferenti con la pista: Fosso Macchione, Fosso della Madonna del Prato, Fosso delle Monache. Il Fosso delle Monache è stato dimensionato per un tempo di ritorno di 200 anni, mentre il Fosso Macchione ed il Fosso Madonna del Prato sono stati dimensionati per un tempo di ritorno di 50 anni. Queste opere, non soddisfano gli attuali criteri richiesti dalla Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale, che fa capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che, per effetto di una recente riforma è subentrato alla preesistente Autorità di Bacino. Attualmente è richiesto il dimensionamento degli attraversamenti per un tempo di ritorno di 200 anni, con un franco di almeno un metro.

La Relazione parte dai dati contenuti negli studi già eseguiti, successivamente i dati sono confrontati con quelli ufficiali contenuti nei piani di gestione idraulica del Territorio (Piano di Gestione del rischio alluvioni-Direttiva comunitaria 2007/60/CE D.Lgs 49/2010, D.Lgs 219/2010).

Nella Relazione sono riportate le grandezze idrologiche contenute negli studi, integrate dai parametri idraulici dedotti dalle analisi condotte.

Una volta determinati i parametri di progetto, grazie all'acquisizione del rilievo Lidar sull'intera area e di rilievi topografici GPS-RTK eseguiti ad hoc, è stato costruito il modello tridimensionale (DTM) dell'ampio sito oggetto di interesse e dell'ampio dominio attraversato dai tre reticoli idrografici (Fossi) in precedenza menzionati.

Su di esso è stata simulata la propagazione delle onde di piena mediante un modello di calcolo idraulico a schema monodimensionale prima, bidimensionale dopo. Il modello monodimensionale esalta i tiranti idrici ma valuta una sola direzione del deflusso (da monte verso valle), il modello bidimensionale tiene conto invece della propagazione nelle direzioni trasversali.

Le fasi di lavoro sono state le seguenti:

Fase Preliminare

- Indagine conoscitiva preliminare dell'area di esame;
- Individuazione ed analisi del reticolo idrografico;
- Determinazione dei parametri morfometrici;
- Attività di campo e ricognizione dei luoghi;
- Individuazione preliminare delle principali criticità presenti sul territorio studiato;
- Acquisizione dei dati geometrici e topografici delle sezioni di interesse sull'area oggetto di

studio.

Analisi Idrologica

- Applicazione della Metodologia VAPI;
- Definizione delle curve di possibilità pluviometrica;
- Implementazione dei modelli afflussi-deflussi;
- Calcolo degli idrogrammi di piena nelle sezioni oggetto di studio.

Analisi Idraulica

- Implementazione del modello idraulico;
- modellazione idraulica e valutazione delle grandezze idrodinamiche delle piene di riferimento;
- definizione delle nuove mappe di allagamento.

Le verifiche svolte con il modello unidimensionale, tenuto conto anche dei lavori svolti sulle aste dei tre corsi considerati, considerando anche la rivisitazione delle portate, hanno portato ai risultati così riassunti nella Relazione:

In particolare confrontando le portate di dimensionamento e verifica delle analisi effettuate nel progetto esecutivo (2005) con quelle adottate nel presente lavoro si evidenziano le differenze:

RETICOLI	PORTATE ADOTTATE NEL PRESENTE LAVORO 2018 [mc/s]			PORTATE ADOTTATE NEL PROGETTO ESECUTIVO 2005 [mc/s]		
	TR 30	TR 200	TR 500	TR 50	TR 100	TR 200
Fosso Macchione	26.74	39.03	46.6	30.6	35.2	39.9
Fosso Madonna del Prato	12.35	20.6	20.6	22.6 (18.30)		
Fosso Monache	83	135.6	163	86	100	112

Si confrontano allo stesso modo i franchi di sicurezza minimi individuati all'interno dei manufatti:

RETICOLI	FRANCO DI SICUREZZA MINIMO NEL PRESENTE STUDIO 2018 [m]			FRANCO DI SICUREZZA MINIMO NEL PROGETTO ESECUTIVO 2005 [m]		
	TR 30	TR 200	TR 500	TR 50	TR 100	TR 200
Fosso Macchione	0.6	0.21	0	0.29	0.52	0.38
Fosso Madonna del Prato	1.27	1.02	1.02	0.53		
Fosso Monache	0.5	0	0	1.22	1.06	0.92

Si riporta di seguito il confronto del franco rispetto alla pista (differenza tra quota pista e tiranti interni minimi, con la sostituzione di questi ultimi con la quota piezometrica nei tratti in pressione):

RETICOLI	FRANCO ALLA PISTA NEL PRESENTE STUDIO 2018 [m]			FRANCO RISPETTO ALLA PISTA NEL PROGETTO ESECUTIVO 2005 [m]		
	TR 30	TR 200	TR 500	TR 50	TR 100	TR 200
Fosso Macchione	1.42	1.03	0.8	0.89	1.15	0.98
Fosso Madonna del Prato	2.17	1.11	1.11	1.43		
Fosso Monache	1.89	0.62	0.42	2.22	2.06	1.92

Dalle analisi idrauliche effettuate si sono individuati i franchi di sicurezza (in condizioni di tombini puliti) individuati rispetto all'intradosso interno e rispetto alla pista con l'adozione delle portate per Tr 30, 200 e 500 anni, così come disposto dalle NTA del PAI Puglia.

	Franco di sicurezza per Tr=30 anni [m]		Franco di sicurezza per Tr=200 anni [m]		Franco di sicurezza per Tr=500 anni [m]	
	Interno	esterno	interno	esterno	interno	esterno
Fosso Macchione	0.60	0.23	0.21	-0.27	0.00	-0.62
Fosso Madonna del Prato	1.27	0.65	1.02	0.21	1.02	0.21
Fosso delle Monache	0.50	0.86	0.00 (ultimo tratto)	-0.06	0.00 (ultimo tratto)	-0.74

Tabella dei franchi di sicurezza rispetto l'intradosso impalcato (Per franco interno si intende la distanza MINIMA dal pelo libero all'intradosso del tombino in una sezione interna al tombino stesso, per franco esterno si intende la distanza nella una sezione immediatamente a monte dell'imbocco)

I franchi di sicurezza rispetto la quota pista per il modello monodimensionale risultano i seguenti:

	Franco per Tr=30 anni	Franco per Tr=200 anni	Franco per Tr=500 anni
	[m]	[m]	[m]
Fosso Macchione	1.04	0.54	0.19
Fosso Madonna del Prato	2.17	1.11	1.11
Fosso delle Monache	2.20	1.30	0.62

Tabella dei franchi di sicurezza rispetto la quota pista per il modello monodimensionale (differenza tra il tirante esterno e la quota pista)

I franchi di sicurezza rispetto la quota pista per il modello bidimensionale risultano i seguenti:

	Franco per Tr=30 anni	Franco per Tr=200 anni	Franco per Tr=500 anni
	[m]	[m]	[m]
Fosso Macchione	0.90	0.50	0.20
Fosso Madonna del Prato	1.80	1.00	1.00
Fosso delle Monache	2.00	0.8	0

Tabella dei franchi di sicurezza rispetto la quota pista per il modello bidimensionale

I franchi rispetto alla pista calcolati con il modello monodimensionale e bidimensionale non presentano valori coincidenti (come peraltro generalmente da attendersi), tuttavia entrambi i modelli indicano che la pista non viene interessata dalla piena duecentennale; il franco calcolato è, in alcuni casi, inferiore ad 1 m.

Nella relazione sono anche stati simulati degli scenari per valutare il rischio a seguito di eventi con tempo di ritorno di Tr 200 anni che si potrebbero verificare, rappresentando:

1) Griglie antintrusione poste a monte dei tombini che non si aprono e per le quali si realizzi una percentuale di intasamento del 70%.

2) Fenomeni di interrimento del canale con ostruzione da detriti innalzando la quota alveo di circa 40 cm.

Nel primo caso, è stato considerato l'effetto dell'ostruzione dovuta alla mancata apertura delle

griglie che determini una riduzione efficace del passaggio libero del deflusso di circa il 70% dovuto all'accumulo del materiale sulle griglie.

Per Fosso Macchione, la riduzione della sezione libera dovuta ai detriti produce una esondazione che interessa l'area di sedime aeroportuale non interessando la pista;

Per Fosso Madonna del Prato, l'ostruzione determinerebbe l'innalzamento a tutto il canale provocando esondazioni maggiori nel tratto di monte ma non interessando la pista;

Per Fosso delle Monache l'insufficienza dovuta all'ostruzione provocherebbe un'area di allagamento che si propaga sul perimetro della pista fino al Fosso Madonna del Prato, dove l'allagamento oltre ad interessare il sedime aeroportuale, occuperebbe anche una parte di pista con valori di tirante < 10 cm.

Nel secondo caso viene simulata l'ostruzione della sezione del tombino dovuta al transito di corpi grossolani oppure interrimento del canale, prevedendo un innalzamento dell'alveo di circa 40 cm.

I risultati dimostrano che l'esondazione per tempo di ritorno di 200 anni, potrebbe interessare la pista, seppur con tiranti dell'ordine della decina di centimetri.

La Relazione ha anche succintamente indicato possibili modalità da considerare per la mitigazione del rischio; queste sono nel seguito riassunte.

Anzitutto è raccomandata l'apertura automatizzata delle griglie all'ingresso ed uscita dei tre fossi dall'area aeroportuale.

Per mitigare l'eventuale possibile esondazione dovuta all'effetto dell'ostruzione per la mancata apertura delle griglie si propone la realizzazione di due tratti arginati in corrispondenza del Fosso delle Monache e del Fosso Macchione.

Per il Fosso Macchione, per rispettare i vincoli richiesti da AdB relativamente ai franchi e non avere rigurgito a monte, l'ipotesi più fattibile è rappresentata dall'aumento dell'area di attraversamento con un manufatto analogo a quelli attuali. Ovviamente è da prevedere anche un allargamento della zona di imbocco e quella di sbocco con raccordo all'attuale Canale verso valle.

La soluzione non è significativamente interferente con la pista in quanto l'allargamento avverrebbe verso nord in zona lontana dalle operazioni aeroportuali.

Per il Fosso Madonna del Prato è possibile diminuire la portata verso valle agendo sul partitore esistente dirottando una maggior portata verso Fosso delle Monache.

Per quanto riguarda Fosso delle Monache sono prospettate due soluzioni. Una consiste nella sistemazione del tratto d'alveo allo sbocco e del tratto di imbocco del tombino. L'altra comporta la realizzazione di un canale deviatore, con presa a monte dell'attraversamento, in grado di scolmare una parte della portata.

Tutte le ipotesi di intervento necessitano di un'approfondita progettazione idraulica che valuti dal punto di vista tecnico economico più soluzioni.

Con riferimento allo smaltimento delle acque di piattaforma la Relazione indica che saranno realizzate nuove trincee drenanti, analoghe a quelle esistenti, che hanno dato buoni risultati.

La Relazione propone infine una tavola per una possibile revisione del PAI, relativamente alla zona dell'aeroporto, con modifiche che tengono conto delle opere eseguite successivamente alla stesura del PAI vigente e di quanto emerso dalle calcolazioni espresse nella relazione. Si veda l'allegato grafico 103_02 Rappresentazione delle aree allagabili.

3 CONCLUSIONI

La Relazione presentata da Steam consente di affermare che il tombamento a suo tempo realizzato da Aeroporti di Puglia, rispettivamente, da nord a sud, dei tre canali interferenti con la pista dell'aeroporto di Grottaglie: Fosso Macchione, Fosso della Madonna del Prato, Fosso delle Monache, ancorché realizzato sulla base di un progetto validato dalla allora Autorità di Bacino, non soddisfa gli attuali criteri richiesti dalla all'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale.

Attualmente il dimensionamento degli attraversamenti è richiesto per un tempo di ritorno di 200 anni e con un franco di almeno un metro. A suo tempo solo il Fosso delle Monache è stato dimensionato per un tempo di ritorno di 200 anni, mentre il Fosso Macchione ed il Fosso Madonna del Prato sono stati dimensionati per un tempo di ritorno di 50 anni. Vi è anche da dire che il calcolo aggiornato delle portate ha incrementato alquanto i valori a suo tempo assunti.

Dal punto di vista idraulico, i manufatti di attraversamento risultano ad oggi comunque idonei al transito della piena bicentenaria ricalcolata, ma con franchi di sicurezza < 1m e con un certo rigurgito a monte.

Per franco di sicurezza, si ricorda, si intende la distanza del pelo libero della piena rispetto all'intradosso del tombino che ad oggi si assume come minimo il valore di 1 m (ex prescrizione AdB Puglia).

I risultati della modellazione dimostrano che la pista e il sedime aeroportuale, per la piena bicentenaria, non vengono interessati da fenomeni di allagamento, confinando tutti i fenomeni esondativi a monte degli attraversamenti o in aree adiacenti, salvo i casi di non trascurabile deposito di materiale sul fondo dei tombini e/o significativa ostruzione delle griglie che garantiscono la sicurezza contro l'accesso al sedime aeroportuale; per ridurre la probabilità che si verificano queste circostanze la stessa relazione indica alcuni provvedimenti da prendere, altri sono suggeriti qui nel seguito.

La Relazione richiama che i reticoli che conducono ai tombini non presentano idonei franchi di sicurezza rispetto al piano campagna, con il pericolo che l'interrimento dei canali e/o detriti sul fondo alveo riducano la sezione bagnata e possano favorire l'esondazione degli stessi.

Si ricorda che in corrispondenza delle sezioni di ingresso e di uscita dall'Aeroporto le opere di attraversamento sono protette da griglie antintrusione che in caso di "allerta meteo", sono aperte a cura dei responsabili della sicurezza dell'Aeroporto. Per queste griglie la Relazione richiama le prescrizioni per l'apertura imposte dalla AdB.

Oltre a quanto previsto nella Relazione si possono aggiungere alcuni non esaustivi suggerimenti.

Dato per scontato che le griglie di protezione con maglia stretta per evitare l'intrusione devono assolutamente aprirsi in caso di piena, va affrontato il problema di corpi galleggianti, principalmente alberi, che possono giungere durante le piene all'imbocco dei tombini, con possibile ostruzione anche se parziale. Per ridurre significativamente questo rischio è necessario realizzare a monte delle griglie esistenti, quindi subito all'esterno della recinzione aeroportuale, una griglia di dimensioni appropriate, con interasse delle sbarre rapportato alle dimensioni del tombino; a monte della griglia va realizzato un ampio mandracchio per la raccolta del materiale trattenuto.

Dovendo comunque intervenire sulle opere esistenti è da raccomandare la realizzazione di rampe di discesa per il transito dei mezzi di pulizia; i citati mezzi vengono ora fatti scendere con rampe mobili posizionate di volta in volta.

La eventuale realizzazione di nuovi tombini dovrà avvenire con un disegno degli imbocchi che limiti le perdite di carico.

Per limitare la possibilità di riduzione della sezione dei tombini per deposito di materiali, accanto alla rigorosa manutenzione, imposta dalla AdB per il sito in esame e richiamata nella Relazione, è da prevedere una attenta manutenzione dei tratti d'alveo a monte, che devono anche essere sistemati in maniera durevole, per evitare rilasci di materiali durante le piene.

Un eventuale intervento sul partitore del fosso Madonna del Prato potrà privilegiare una parte mobile che presenta maggiore elasticità di taratura e di esercizio.

Qualora per il Fosso Macchione e Il Fosso delle Monache (se anche per questo si volesse diminuire la portata in transito) l'Autorità idraulica non consentisse l'ampiamiento dei tombini esistenti ma chiedesse un canale scoperto, va considerato un nuovo alveo che aggiri la pista, rispettivamente a nord ed a sud.

La eventuale realizzazione di argini di contenimento per i fossi a monte dei tombini può essere prevista solo dopo aver accertato che l'arginatura non ostacoli il deflusso di eventuali confluenti.

Ovviamente la Relazione tecnica di Steam va sottoposta alla Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale affinché, come indicato nella lettera della Commissione VIA richiamata in premesse, esprima il proprio parere di competenza ed eventualmente provveda alla modifica del PAI vigente.

Eventuali opere di mitigazione potranno essere programmate, considerando le opere previste dal MasterPlan nelle diverse fasi temporali e i benefici degli specifici interventi di mitigazione.

Prof. Ing. Luigi Da Deppo
Emerito di Costruzioni Idrauliche
presso l'Università degli Studi di Padova

Padova, settembre 2018