



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per
L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035

Titolo Documento Completo

Idraulica Interna Al Sedime
Relazione Generale Opere Idrauliche Interne al Sedime Aeroportuale

Livello di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
PFTE	00	Settembre 2022	N/A	FLR-MPL-PFTE-IDI1-001-II-RG_Rel Gen Ope Idr Int Sed
				TITOLO RIDOTTO
				Rel Gen Ope Idr Int Sed

00	09/2022	Prima Emissione	TAE + Ing. A. Benvenuti	R.Sorrentino	L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Ing. Raffaello Sorrentino Ordine degli Ingegneri di Perugia n° A-2813</p> <p>SUPPORTO SPECIALISTICO</p>   <p>Via Aretina 167/B - 50136 Firenze Tel 055 6587050 - P.IVA 05142000487 e-mail: info@studiohydrogeo.it - pec: info@pec.hydrogeoingegneria.com</p> <p>Ing. Andrea Benvenuti Ordine degli Ingegneri di Firenze n°4186</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Raffaello Sorrentino Ordine degli Ingegneri di Perugia n° A-2813</p>	

Relazione Generale Opere Idrauliche Interne al Sedime Aeroportuale

Indice

1.	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	2
1.	OBIETTIVI E CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO IDRAULICO	4
2.	SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA PISTA.....	7
3.	SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE TAXIWAYS E RICONFIGURAZIONE APRON 100.....	11
4.	IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA	15
5.	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO MECCANICO	18
6.	FASI DI INTERVENTO	20
7.	VASCA C	28

1. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'area d'intervento corrisponde al futuro sedime aeroportuale di cui al Masterplan 2035 dell'Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci di Firenze ed è delimitata a nord dall'insediamento universitario Polo Scientifico e Tecnologico dell'Università degli Studi di Firenze (di seguito richiamato Polo Universitario) ed a sud dall'autostrada A11. Tale area è attraversata attualmente dal tracciato del Collettore delle Acque Alte (o Fosso Reale) e da alcuni canali del reticolo delle Acque Basse che confluiscono nei due Colatori (Destro e Sinistro) che scorrono paralleli al tracciato del Fosso Reale verso il Bisenzio (Figura 1).



Figura 1 | Vista dell'area interessata dall'intervento con evidenziato il confine del sedime aeroportuale

Tale area rientra nel comprensorio del Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno che, attraverso una rete di canali e collettori, regola l'assetto idraulico della zona.

L'attività progettuale del piano di sviluppo previsto dal Masterplan con orizzonte 2035 si compone della realizzazione di una nuova Pista di Volo con orientamento 11/29 e di tutte le infrastrutture a servizio della Pista

(sviluppo di nuove TWY e parziale adeguamento delle esistenti) e del nuovo Terminal (ampliamento per fasi dell'attuale Apron 100).

Una vista della planimetria di progetto è riportata in Figura 2.

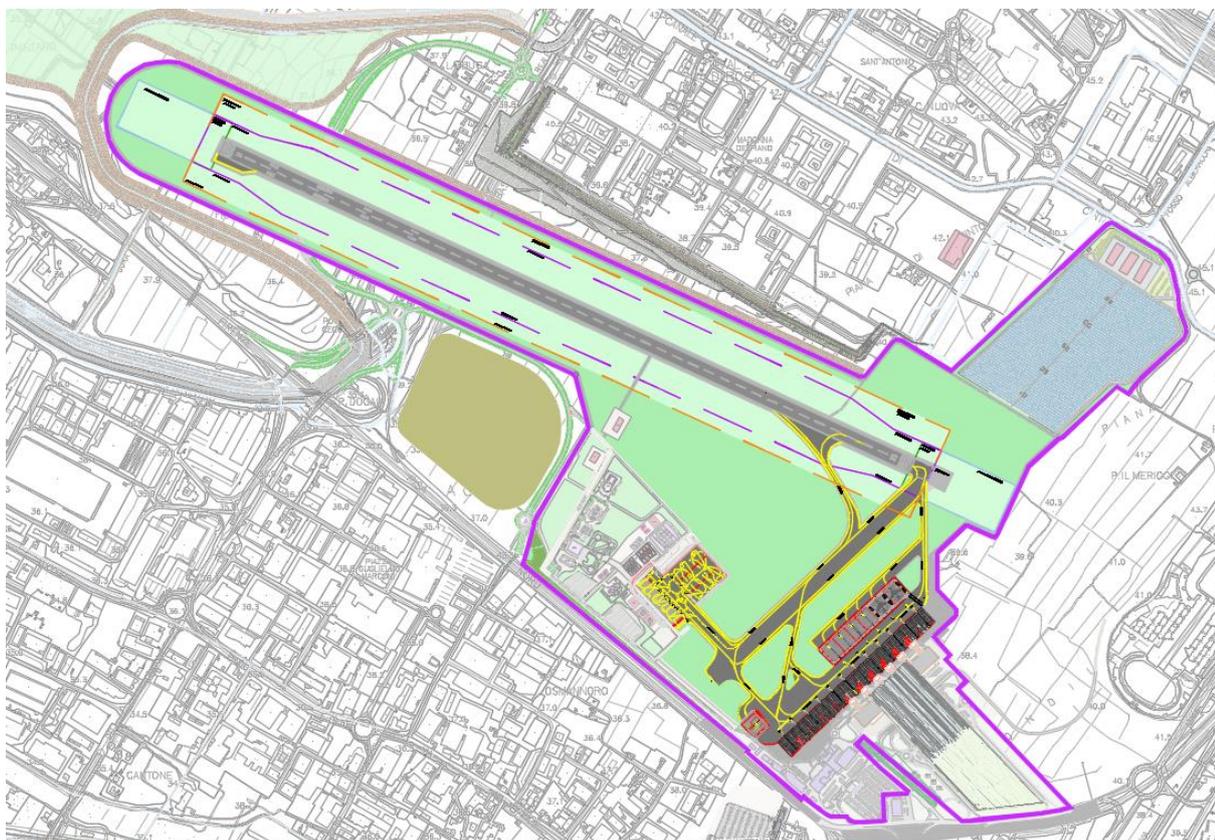


Figura 2 | Vista planimetrica dello stato di progetto

1. OBIETTIVI E CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Il presente progetto è finalizzato alla realizzazione dell'impianto fognario e di drenaggio per la regimentazione delle acque di prima e seconda pioggia ricadenti all'interno del sedime aeroportuale air-side. Sono stati quindi dimensionati il reticolo di collettamento delle acque meteoriche, il bacino di compenso idraulico (Vasca C) ed i sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia. Il tempo di ritorno degli eventi meteorici considerati per la procedura di dimensionamento è stato assunto pari a 50 anni per i sistemi di accumulo e pari a 30 anni per i sistemi di collettamento.

L'intervento previsto nell'ambito del Masterplan 2035 a cui si riferisce la presente progettazione e modellazione, è riconducibile alle aree afferenti sia direttamente, sia indirettamente, alla nuova pista di volo, ai raccordi e ai piazzali di sosta/manovra aeromobili, nonché a tutte le aree di influenza ad esse connesse (shoulder, strip, fasce di sicurezza, di rispetto, di servizio, ecc.).

Dal punto di vista metodologico, le scelte progettuali sono state indirizzate verso condotte, canalette, pozzetti e materiali prefabbricati per facilitare i trasporti e i tempi di esecuzione dell'impianto fognario.

I criteri utilizzati per il dimensionamento preliminare della rete di collettamento sono i seguenti:

- Evento di progetto: TR= 30 anni
- Durata d'evento: 15 minuti (durata critica in termini di valori di portata max attesi alle condotte)
- Coefficiente di afflusso: 0.9 (aree impermeabili); 0.7 (aree permeabili)
- Pendenza collettori pari alla pendenza dei piazzali di progetto;
- Grado di riempimento massimo ammissibile delle tubazioni: 80%.

La suddivisione dell'area del sedime aeroportuale in bacini di diverse dimensioni e tipologia è stata effettuata in base all'andamento plano-altimetrico dello stato di progetto ed alle caratteristiche della superficie scolante.

Due sono le tipologie di bacini individuate, in base alla capacità di infiltrazione del suolo:

- **le aree impermeabili**, ovvero quelle su cui transitano o sostano gli aeromobili e sono caratterizzate da coefficienti di deflusso elevati con scarsa capacità di ritenzione idrica e bassa scabrezza idraulica, per le quali è anche previsto il trattamento delle acque di prima pioggia;
- **le aree permeabili**, ovvero tutte le aree verdi caratterizzate da coefficienti di deflusso ridotti, buona capacità di ritenzione idrica e più elevata resistenza al moto.

Il tracciato piano-altimetrico della rete è stato definito in base alle caratteristiche topografiche dell'area in esame e del progetto aeronautico della nuova pista. Per il tracciamento delle condotte di progetto si è cercato, ove possibile, di evitare sollevamenti meccanici di complessa gestione, progettando un sistema con funzionamento a cadente naturale. Tuttavia, in ragione dell'importanza dell'opera di cui trattasi, sono state previste due stazioni di sollevamento per la gestione delle emergenze (denominate S1 e S2 e visibili negli elaborati grafici *FLR-MPL-PFTE-IDI2-001-II-PL_Planimetria di progetto generale*, *FLR-MPL-PFTE-IDI2-002-II-PL_Planimetria di progetto – Quadro 1*, *FLR-MPL-PFTE-IDI2-003-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 2*).

Dal punto di vista del funzionamento, la rete è suddivisa in diverse parti tra loro indipendenti (vista globale in Figura 3), ognuna delle quali scarica nella Vasca C (ad eccezione della zona di riconfigurazione della pista attuale per la quale viene mantenuto il sistema di accumulo, trattamento e scarico esistente):

- **PISTA OVEST;**
- **PISTA EST;**
- **Riconfigurazione pista attuale e TAXIWAYS;**
- **Ampliamento e riconfigurazione finale APRON 100.**

In questa fase il dimensionamento della rete e della Vasca C è stato effettuato con metodologie di calcolo preliminari.

Il predimensionamento della rete è stato eseguito, come già specificato, con la formulazione di Chezy per il calcolo della portata di una condotte a pelo libero con un grado di riempimento massimo ammissibile delle tubazioni pari all'80% utilizzando un orizzonte temporale di 30 anni.

Per la stima del volume di progetto della vasca di compenso C è stato impostato un bilancio volumetrico degli afflussi cumulati in arrivo e dei deflussi ammessi in uscita dalla vasca, che rispettino il valore indice allo scarico di 2.61 l/s/ha previsto dal Piano Generale di Bonifica.



Figura 3 | Vista globale della rete di drenaggio

Nelle successive fasi progettuali sarà implementata una specifica modellistica bidimensionale tempo variante, per valutare la capacità di smaltimento delle reti di drenaggio, i potenziali effetti sull'operatività aeroportuale e le condizioni di allagamento della vasca di compenso idraulico che, coerentemente con le previsioni di Masterplan, deve servire da volano anche per il contributo di portata dilavante le superfici impermeabili del Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino.

Ai fini di verifica, oltre che per lo scenario di progetto TR=30-50 anni, la modellistica idraulica sarà estesa anche a tempi di ritorno duecentennali, in modo tale da accertare che la nuova pista di volo e relative pertinenze non siano, in nessun caso, interessate da allagamenti tali da limitarne l'operatività, neppure in caso di eventi meteorici particolarmente intensi.

2. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA PISTA

Il sistema di drenaggio della pista aeroportuale è composto da diversi comparti collegati tra loro a cascata.

Un esempio del funzionamento del sistema di drenaggio afferente alla pista di volo è riportato in Figura 4.

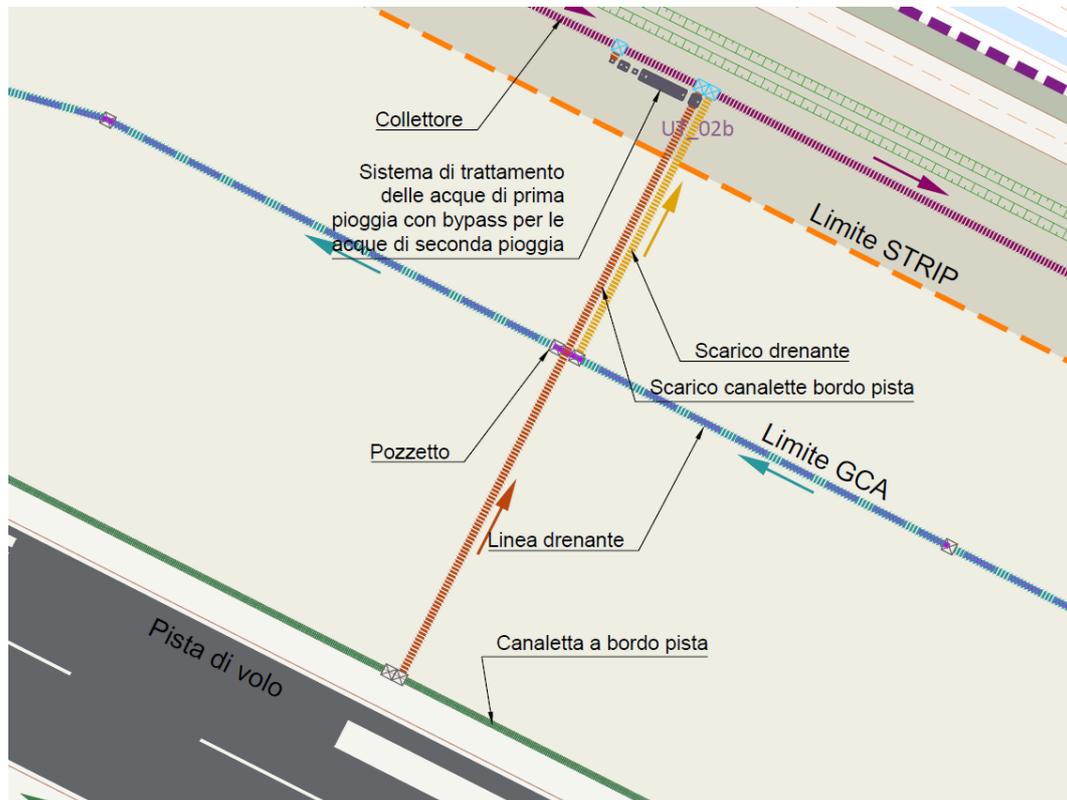


Figura 4 | Schema di funzionamento della rete di drenaggio a servizio della pista di volo.

Le **canalette di drenaggio prefabbricate** (del tipo RECFYX HICAP 8000 o 10000 o equivalenti) poste a bordo pista raccolgono le acque ricadenti sulla pista di volo e le convogliano verso i **sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia**. Le acque di seconda pioggia by-passano, invece, il trattamento e scaricano direttamente sui collettori che corrono ai lati della STRIP, parallelamente alla pista. Su di essi scaricano anche le acque di prima pioggia una volta sottoposte al processo di trattamento.

I collettori sono previsti con tubazioni in PeAD dal diametro variabile da DN800 fino a DN1600 che fanno confluire le acque ricadenti sulla pista di volo e sulla STRIP verso il bacino di accumulo Vasca C (si veda l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-001-II-PL_Planimetria di Progetto Generale*).

I sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia sono costituiti da un bacino di accumulo e da un successivo impianto di trattamento con disoleatore.

Tra la pista e il limite esterno della STRIP è posizionata la linea drenante costituita da tre tubazioni fessurate in PeAD DN600 parallele, che scaricano verso i collettori. Tale porzione della rete è finalizzata al drenaggio delle aree verdi ricadenti all'interno della STRIP.

Gli scarichi delle canalette e della linea drenante hanno diametri variabili tra DN500 e DN800.

La planimetria di progetto con il dettaglio della rete è riportata sugli elaborati grafici *FLR-MPL-PFTE-IDI2-002-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 1* e *FLR-MPL-PFTE-IDI2-003-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 2*.

L'andamento planimetrico delle condotte per la pista di volo è stato suddiviso in due parti, ognuna delle quali scarica nella Vasca C in maniera indipendente:

- **PISTA OVEST;**
- **PISTA EST.**

Il tracciato della rete Pista Ovest è costituito da due file di canalette che corrono parallele ai bordi della pista le quali scaricano, previo trattamento delle acque di prima pioggia, attraverso un bypass, nei collettori principali posti paralleli ai lati dell'area STRIP con recapito finale nella Vasca C di compenso idraulico. Il drenaggio delle aree permeabili avviene per mezzo di tre tubazioni drenanti poste longitudinalmente all'area STRIP (parallelamente alla pista di volo) le quali scaricano anch'esse sui collettori principali menzionati in precedenza. L'andamento altimetrico dei collettori si sviluppa in parte in contropendenza rispetto all'andamento generale della pista. Tale scelta comporta maggiori oneri per gli scavi e le opere provvisionali, ma che consente tuttavia di garantire un funzionamento ordinario a cadente naturale.

La rete Pista Est ha una struttura simile a quella della Pista Ovest, con canalette drenanti ai lati della pista, sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia e due set di tre tubazioni drenanti per le aree STRIP con raccolta delle acque sui collettori laterali e scarico finale in Vasca C. La differenza principale consiste nel fatto che questa parte di rete non ha tratti in contropendenza e tende a seguire l'andamento altimetrico globale della pista. Inoltre, sono presenti alcuni attraversamenti delle taxiways.

In Tabella 1 e Tabella 2 sono riportate, rispettivamente, le caratteristiche delle condotte di progetto per la porzione Pista Ovest e Pista Est.

	Rete PISTA OVEST	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	600.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	1019.0
drenaggio pista - pozzetti	17	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	237.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	232.0
scarico rete HICAP - pozzetti	1	---
scarico rete HICAP - impianti PP	4	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	1932.0
drenaggio STRIP - pozzetti	34	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	376.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	599.0
Collettori - condotte DN1200	---	1218.5
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	88.0
Collettori - pozzetti	21	---
Condotte in pressione DN600	---	178.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	1	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 1 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete Pista Ovest

	Rete PISTA EST	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	1169.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	1584.0
drenaggio pista - pozzetti	36	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	1141.2
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	80.5
scarico rete HICAP - pozzetti	2	---
scarico rete HICAP - impianti PP	10	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	2966.5
drenaggio STRIP - pozzetti	48	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	525.5
scarico STRIP - pozzetti	3	---
Collettori - condotte DN800	---	240.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	2348.3
Collettori - condotte DN1600	---	149.0
Collettori - pozzetti	35	---
Condotte in pressione DN600	---	165.6
Impianti di SOLLEVAMENTO	1	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 2 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete Pista Est

Alcuni tratti dei collettori che transitano al di sotto della pista di volo, alcuni tratti degli scarichi e tutti i pozzetti posizionati all'interno della STRIP sono potenzialmente soggetti a carichi aeroportuali e, di conseguenza, andrà valutata la necessità di prevedere sezioni armate per carichi del tipo F900. Le caratteristiche delle eventuali sezioni armate e dei pozzetti armati sono riportate nell'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-013-II-DE_Tubazioni - Sezioni Tipologiche e Particolari Costruttivi*.

L'intera rete di drenaggio è stata progettata per funzionare con cadente naturale (a gravità) durante le normali condizioni di deflusso. Tuttavia, al fine di incrementare il livello di sicurezza del sistema e garantire un'opportuna ridondanza, il progetto prevede anche l'installazione di due stazioni di sollevamento, rispettivamente a servizio dei collettori della rete Pista Ovest (Stazione S1) e della rete Pista Est (Stazione S2), per permettere lo scarico nella Vasca C anche in condizioni di scarico rigurgitato o per possibili situazioni emergenziali (si veda l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-015-II-DE_Sistemi di pompaggio - Sezioni Tipologiche e Particolari Costruttivi*).

Ogni stazione di sollevamento è equipaggiata con una coppia di macchine idrovore da 24 kW ciascuna, in grado di processare 0.5 mc/s con una prevalenza di 2.5 m, per cui la portata massima convogliabile in modo forzato nella Vasca C è pari a 2.00 mc/s.

3. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE TAXIWAYS E RICONFIGURAZIONE APRON 100

Le TAXIWAYS hanno una particolare e più complessa struttura planimetrica rispetto alla lineare pista di volo e, conseguentemente, l'impostazione della rete del sistema di regimazione delle acque meteoriche ad esse afferente risulta diversa rispetto a quella posta a servizio della pista.

In particolare, si è optato per la previsione di due collettori che si sviluppano in direzione NE-SO lungo l'area che va dalla pista fino al confine sud del sedime aeroportuale che corre parallelo all'Autostrada A11. Il diametro di entrambi i collettori è DN1200.

Il primo collettore (nord) corre lungo la taxiway che conduce verso gli APRON 200-300, raccoglie le acque che provengono dalle aree di transito degli aeromobili (sul sedime della pista attuale) e le trasferisce ad un sistema di accumulo e trattamento interrato esistente, denominato VASCA PISTA, con scarico controllato (2.61 l/s/ha) al recapito finale (Canale dell'Aeroporto).

L'altro collettore (sud) raccoglie le acque che insistono sulle taxiways, i piazzali ed i nuovi stalli previsti nella riconfigurazione dell'APRON100, le trasferisce ad un sistema di trattamento denominato DISOLEATORE 1 e poi le convoglia verso la dorsale che corre in corrispondenza della porzione meridionale del sedime, parallelamente all'autostrada A11, fino a scaricare nella Vasca C. La dorsale è costituita da uno scatolare 3.00m x 2.00m in cls, con pendenza media pari a circa 1‰.

Per la porzione di rete di drenaggio prevista in corrispondenza della resa della pista attuale si prevede il riutilizzo di un secondo impianto di trattamento esistente, denominato DISOLEATORE 2, con scarico post trattamento nella dorsale di progetto fino alla vasca C.

Le acque sono raccolte da un sistema di canalette del tipo RECFYX HICAP 8000 e 10000, o equivalente e similare, che si snoda intorno ai raccordi tra pista e piazzali, e sono inviate al collettore tramite apposite tubazioni di scarico (si veda l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-003-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 2*).

Il sistema di drenaggio delle aree permeabili risulta del tutto scollegato dal sistema di collettamento delle acque delle taxiways, in quanto vengono mantenute le linee fognarie a servizio della pista attuale. La porzione a nord della pista esistente viene convogliata ad un collettore DN1200 che scarica in vasca C. La rete drenante delle aree permeabili poste a sud, anch'essa per la gran parte recuperata dal sistema di drenaggio a servizio della pista attuale, viene intercettata da una nuova condotta di scarico DN800 in PeAD, che si riallaccia alla

condotta di scarico esistente con recapito finale nel Fosso dell'Aeroporto (si veda l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-003-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 2*).

La rete di drenaggio dell'APRON 100 è già stata definita nell'ambito dello specifico progetto di fattibilità tecnico economica "*Progetto del Nuovo Terminal - Interventi di adeguamento e ottimizzazione delle aree terminali*", indipendente dal presente, ma con esso assolutamente coerente ed integrato. Nello specifico sono stati progettati:

- la rete di canalette che drena una parte del piazzale e degli stalli;
- il collettore che allontana le acque di pioggia verso la vasca di laminazione e trattamento;
- la Vasca di accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia.



Figura 5 | Schema di drenaggio Apron 100 – Progetto del Nuovo Terminal

Nell'ambito della presente progettazione riferita alla Fase Finale del Masterplan Aeroportuale al 2035 si contempla, quindi, esclusivamente la prevista ulteriore riconfigurazione dell'APRON 100, considerando invece già attuate le previsioni progettuali relative alla rete di drenaggio dell'APRON 100 inserite nel progetto del nuovo Terminal. Oggetto della presente progettazione sono, quindi, il sistema di canalette aggiuntivo a servizio dei nuovi stalli (si veda l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-003-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 2*). Tali interventi sono definiti in modo tale che l'intera rete di drenaggio risulti integrata.

Il sistema di **canalette**, realizzato con materiale prefabbricato (RECFYX HICAP 8000 e 10000, o equivalenti e similari), scarica direttamente sul **collettore sud**. Quest'ultimo ha diametro DN1200 e si riconnette, a valle del **sistema di trattamento DISOLEATORE 1**, alla dorsale che corre in corrispondenza della porzione meridionale del sedime, fino alla Vasca C.

I tratti dei collettori e della linea drenante che attraversano i raccordi sono soggetti a carichi aeroportuali del tipo F900 e potrebbero richiedere quindi un'adeguata sezione armata (rif. elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-013-II-DE_Tubazioni - Sezioni Tipologiche e Particolari Costruttivi*).

	Rete APRON 100	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	2598.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	54	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	324.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	345.5
scarico rete HICAP - pozzetti	1	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	757.5
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	8	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	211.0
Dorsale - pozzetti	1	---

In Tabella 3 e

Tabella 4 sono riportate le caratteristiche delle condotte di progetto relative alle reti TAXIWAYS e APRON100.

	Rete TAXIWAYS	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	1265.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	829.0
drenaggio pista - pozzetti	40	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	334.4
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	105.0
scarico rete HICAP - pozzetti	6	---
scarico rete HICAP - impianti PP	1	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	160.0
drenaggio STRIP - pozzetti	3	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	728.0
scarico STRIP - pozzetti	11	---
Collettori - condotte DN800	---	38.5
Collettori - condotte DN1200	---	1362.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	12	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	677.5
Dorsale - pozzetti	2	---

Tabella 3 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete TAXIWAY

	Rete APRON 100	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	2598.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	54	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	324.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	345.5
scarico rete HICAP - pozzetti	1	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	757.5
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	8	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	211.0
Dorsale - pozzetti	1	---

Tabella 4 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete APRON 100

4. IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA

Il trattamento delle “acque di prima pioggia”, per quanto non obbligatorio per il caso in esame ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente, viene comunque previsto in progetto quale elemento qualificante di valenza ambientale, coerentemente con le previsioni di Masterplan specificatamente oggetto del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale.

Le acque di prima pioggia sono definite dall’art. 2 L.R. Toscana 20/2006 come: “acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull’intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti; i coefficienti di deflusso si assumono pari ad 1 per le superficie coperte, lastricate od impermeabilizzate ed a 0.3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate; si considerano eventi meteorici distinti quelli che si succedono a distanza di quarantotto ore.”

Durante i periodi di pioggia le acque piovane che ricadono su superfici impermeabili, trasportano con loro le sostanze inquinanti presenti sul suolo, per cui al fine di evitare del tutto il rischio che acque di dilavamento potenzialmente contaminate possano essere scaricate su corpi idrici superficiali alterandone lo stato qualitativo, il progetto prevede la realizzazione di appositi sistemi di trattamento depurativo preventivo.

Le acque di prima pioggia saranno sottoposte ad accumulo (vasca di prima pioggia) ed entro 48 ore convogliate al trattamento di disoleazione, per garantire lo svuotamento della vasca nell’eventualità che si verifichi un successivo evento meteorico.

In relazione alla problematica sopra esposta è stato progettato il sistema per il trattamento delle acque meteoriche composto da manufatti prefabbricati in c.a.v.

La funzione di questo impianto è quella di trattenere l’acqua inquinata di prima pioggia e di impedire che venga convogliata direttamente al ricettore finale prima di un adeguato trattamento preliminare.

L’impianto è progettato per svolgere le seguenti funzioni:

- separare le acque di prima pioggia dalle successive acque precipitate;
- convogliare le acque separate al sistema di trattamento;
- trattare le acque separate con idoneo sistema tecnologico;
- smaltire le acque dopo il trattamento di depurazione.

Lungo la rete di drenaggio della pista sono state previste 15 unità di trattamento (UT) per ciascuna delle quali è stato assunto un bacino afferente di 0.9 ha, ed un volume di progetto $V_{dis} = 45$ mc, stimato in base al prodotto dell'areale per l'altezza di prima pioggia pari a 5 mm ed alle dimensioni delle vasche disponibili. L'elaborato grafico che riporta le sezioni tipologiche e particolari costruttivi di ciascuna vasca è il FLR-MPL-PFTE-IDI2-014-II-DE_Sistemi di trattamento - Sezioni Tipologiche e Particolari Costruttivi.

A servizio della rete di drenaggio nord delle taxiways si è previsto l'utilizzo della vasca di accumulo DISOLEATORE2, di volume pari a circa 450 mc per un bacino afferente di circa 7 ha.

A servizio della rete di drenaggio sud delle taxiways si è previsto l'utilizzo della vasca di accumulo

La VASCA PISTA integrata nello schema generale del Masterplan e considerata esistente al momento della sua realizzazione, sarà realizzata nel corso del 2023/24, per un volume di invaso complessivo pari a circa 4200 mc.

Nello schema planimetrico di drenaggio generale è riportata anche la vasca esistente denominata APRON 200-300 a servizio dei citati piazzali, per una capacità di invaso complessiva pari a circa 4000 mc.

In Figura 6 si mostra un sezione esemplificativa di un sistema di trattamento ed accumulo. Il primo pozzetto sulla sinistra funge da sistema di bypass. Le acque di prima pioggia vengono convogliate nella vasca fino a che il livello non è tale da azionare il galleggiante che fa chiudere le portelle. Una volta che il volume delle acque di prima pioggia ha quindi colmato la vasca di accumulo, le acque di seconda pioggia vengono dirottate verso lo scarico in direzione del collettore. Ove necessario è prevista, nel pozzetto di bypass, la realizzazione di un setto che lascia sfiorare le acque di seconda pioggia una volta che le portelle della vasca di accumulo risultino chiuse.

Dalla vasca di accumulo le acque di prima pioggia da trattare vengono inviate, attraverso un sistema di pompaggio costituito da una coppia di elettropompe da 1.1 kW capaci di processare 9 l/s con prevalenza di 4 m ciascuna, al comparto di trattamento vero e proprio e successivamente, per gravità, allo scarico finale verso il collettore.

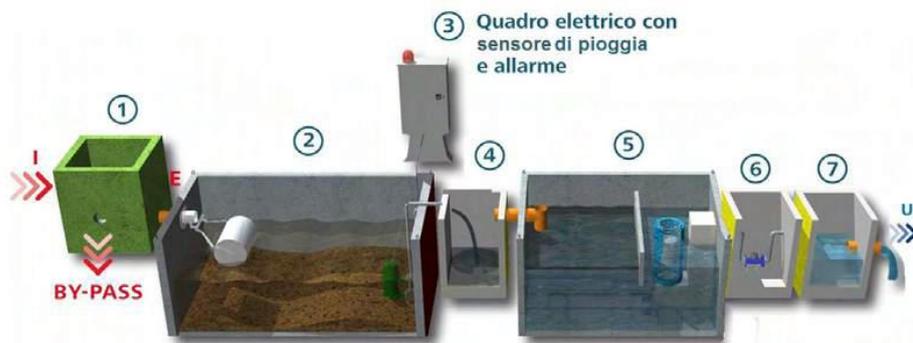


Figura 6 | Schema esemplificativo dei componenti del sistema di trattamento di prima pioggia

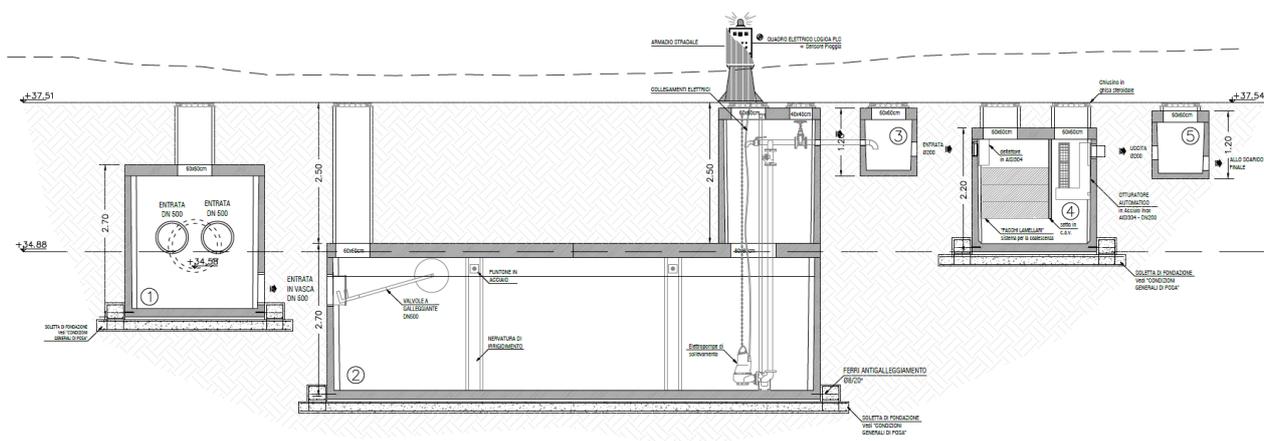


Figura 7 | Vista in sezione di un impianto di accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia.

5. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO MECCANICO

Le acque provenienti dai collettori afferenti alla pista di volo hanno come destinazione finale il bacino di laminazione Vasca C e la rete è stata progettata in modo da far funzionare lo scarico a gravità.

In caso di scarico rigurgitato o in situazioni di emergenza è prevista l'attivazione di un sistema di sollevamento che permetta di scaricare nella Vasca C in qualsiasi situazione.

Le acque che provengono dai collettori della pista ovest ed est sono quindi recapitate rispettivamente nelle vasche di sollevamento S1 ed S2 (si veda anche l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-IDI2-002-II-PL_Planimetria di progetto - Quadro 1*). Da qui sono sollevate mediante un gruppo di elettropompe sommerse (idrovore) ed inviate verso la Vasca C tramite due coppie di tubazioni in pressione DN600 che scaricano a una quota superiore al massimo livello del pelo libero del bacino di laminazione (circa 35.00 m s.l.m.).

Si è optato per l'installazione di due elettropompe da 24 kW ciascuna per ogni impianto di sollevamento. Una singola elettropompa è in grado di processare 0.5 mc/s con una prevalenza di 2.5 m, per un totale di 2.0 mc/s.

In Figura 8 e Figura 9 si riportano rispettivamente le sezioni tipologiche degli impianti di sollevamento S1 e S2.

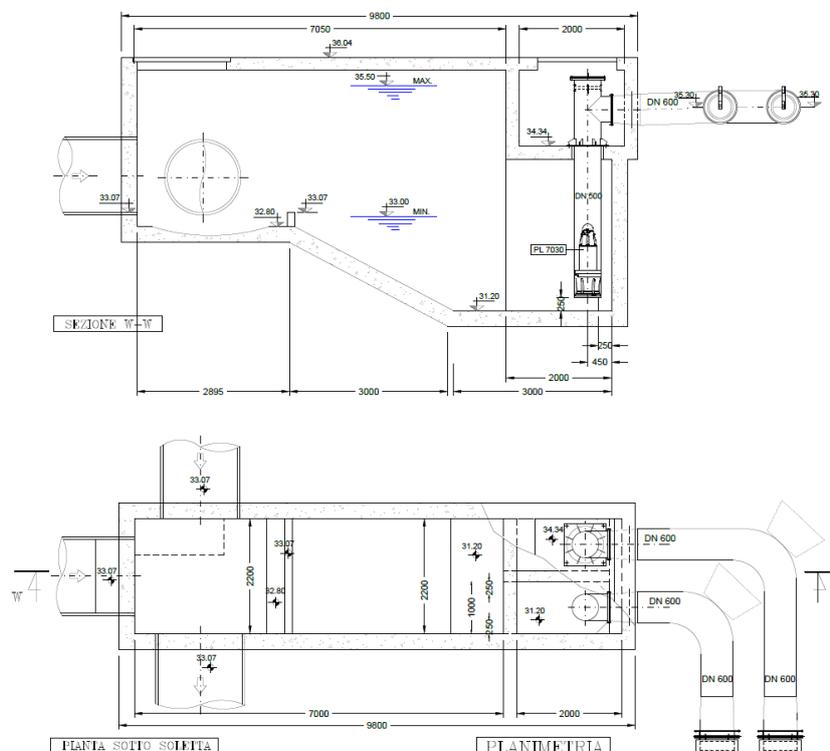


Figura 8 | Vista in sezione e pianta dell'impianto di sollevamento S1.

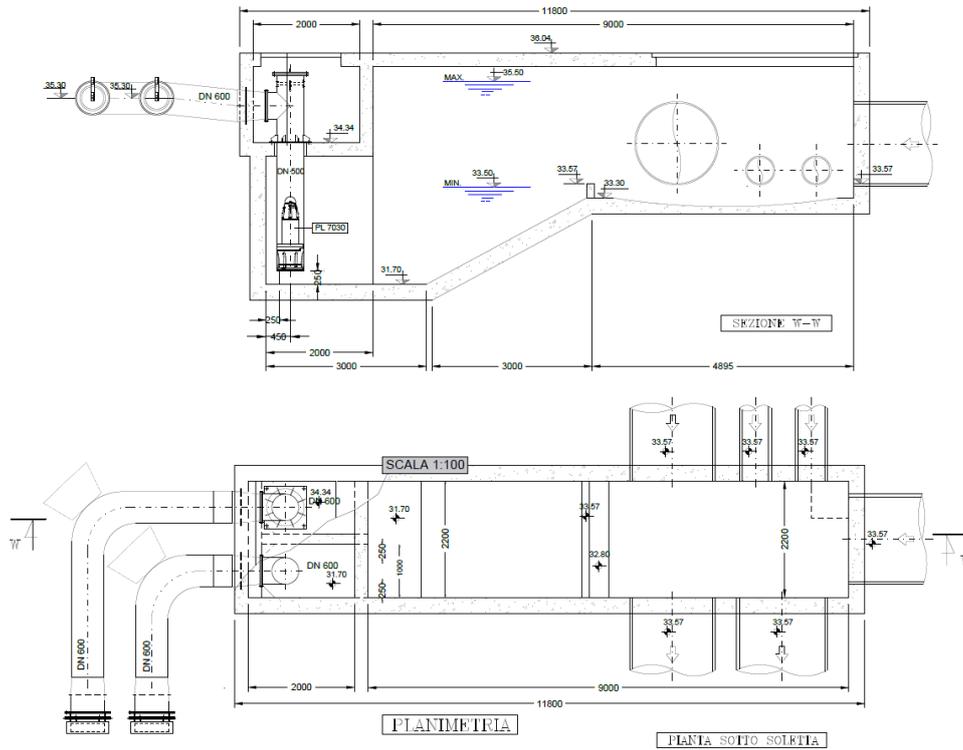


Figura 9 | Vista in sezione e pianta dell'impianto di sollevamento S2.

6. FASI DI INTERVENTO

Nella progettazione della rete fognaria e di drenaggio per la regimentazione delle acque di pioggia ricadenti all'interno del sedime aeroportuale air-side di progetto si è tenuto conto anche della fasizzazione degli interventi, in modo tale che la rete fosse in ciascuna fase funzionale al drenaggio delle acque di piattaforma e al contempo tale da limitare il ricorso a opere temporanee da dismettere nelle fasi successive.

Di seguito una descrizione sintetica della fasizzazione degli interventi:

Fase A-A1, attivazione della Pista di Volo:

- realizzazione della nuova Pista di Volo con orientamento 11/29 e lunghezza di 2000m (comprensivo anche di tutte le aree a verde). La fase di attivazione prevede anche la realizzazione della TWY di ingresso e uscita dalla Pista e la modifica all'attuale Apron 100 (così come da PFTE);

Fase B:

- allungamento della Pista di Volo fino a 2200m, realizzazione della TWY di collegamento tra l'area Apron 100 e la Pista di Volo. La presente fase prevede inoltre la realizzazione di due stand de-icing e relativa TWY a servizio per uscita frontale e l'allungamento della TWY a servizio dell'area di stazionamento Apron 100;

Fase C:

- esecuzione di ulteriori 4 stand affiancati agli stand de-icing e allungamento della TWY;

Fase D:

- realizzazione di 2 ulteriori stand lato terminal, in espansione verso Est rispetto alla stecca di stand in area Apron 100 realizzati nella fase A;

Fase E:

- rettifica degli stand ricadenti all'interno dell'attuale area Apron Est e realizzazione del vertiport;

Fase F:

- allargamento Pista esistente 05/23 e della TWY per utilizzo contemporaneo da parte di due aeromobili.

Di seguito si riporta per ciascuna fase le macroaree del sistema di drenaggio che vengono realizzate:

FASE A: realizzazione rete PISTA OVEST + rete PISTA EST (parziale)

FASE A1: realizzazione rete PISTA EST (parziale) + rete TAWIWAYS (parziale)

FASE B: realizzazione rete PISTA EST (completamento) + rete TAWIWAYS (parziale) + rete APRON100 (parziale)

FASE C, FASE D, FASE E: realizzazione rete APRON100 (parziale)

FASE F: realizzazione rete TAWIWAYS (completamento) + rete APRON100 (completamento)

Il dettaglio della rete di progetto prevista nelle varie fasi realizzative del Masterplan 2035 sono riportate nei seguenti elaborati grafici:

FLR-MPL-PFTE-IDI2-005-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase A

FLR-MPL-PFTE-IDI2-006-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase A1

FLR-MPL-PFTE-IDI2-007-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase B

FLR-MPL-PFTE-IDI2-008-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase C

FLR-MPL-PFTE-IDI2-009-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase D

FLR-MPL-PFTE-IDI2-010-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase E

FLR-MPL-PFTE-IDI2-011-II-CR_Planimetria Fasi Realizzative - Fase F

Nelle tabelle seguenti si riportano le caratteristiche delle condotte di progetto, suddivise per le macroaree di drenaggio Pista Ovest, Pista Est, Taxiways ed Apron 100, previste in ciascuna fase realizzativa.

	Rete PISTA OVEST - Fase A	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	600.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	1019.0
drenaggio pista - pozzetti	17	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	237.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	232.0
scarico rete HICAP - pozzetti	1	---
scarico rete HICAP - impianti PP	4	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	1932.0
drenaggio STRIP - pozzetti	34	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	376.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	599.0
Collettori - condotte DN1200	---	1218.5
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	88.0
Collettori - pozzetti	21	---
Condotte in pressione DN600	---	178.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	1	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 5 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete PISTA OVEST – Fase A

	Rete PISTA EST - Fase A	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	874.5
drenaggio pista - HICAP 10000	---	1584.0
drenaggio pista - pozzetti	34	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	1141.2
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	80.5
scarico rete HICAP - pozzetti	2	---
scarico rete HICAP - impianti PP	10	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	2552.5
drenaggio STRIP - pozzetti	42	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	407.0
scarico STRIP - pozzetti	2	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	2348.3
Collettori - condotte DN1600	---	149.0
Collettori - pozzetti	34	---
Condotte in pressione DN600	---	165.6
Impianti di SOLLEVAMENTO	1	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 6 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete PISTA EST – Fase A

	Rete PISTA EST - Fase A1	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	0.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	0.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	0.0
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	414.0
drenaggio STRIP - pozzetti	6	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	118.5
scarico STRIP - pozzetti	1	---
Collettori - condotte DN800	---	240.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	1	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 7 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete PISTA EST – Fase A1

	Rete TAXIWAYS - Fase A1	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	100.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	2	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	38.6
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	0.0
scarico rete HICAP - pozzetti	4	---
scarico rete HICAP - impianti PP	1	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	560.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 8 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete TAXIWAYS – Fase A1

	Rete PISTA EST - Fase B	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	294.5
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	2	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	0.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	0.0
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 9 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete PISTA EST – Fase B

	Rete TAXIWAYS - Fase B	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	0.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	0.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	0.0
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	160.0
drenaggio STRIP - pozzetti	3	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	728.0
scarico STRIP - pozzetti	11	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	677.5
Dorsale - pozzetti	2	---

Tabella 10 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete TAXIWAYS – Fase B

	Rete APRON 100 - Fase B	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	1116.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	22	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	87.5
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	192.0
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	757.5
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	8	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	211.0
Dorsale - pozzetti	1	---

Tabella 11 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete APRON100 – Fase B

	Rete APRON 100 - Fase C	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	549.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	9	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	58.5
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	40.0
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 12 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete APRON100 – Fase C

	Rete APRON 100 - Fase D	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	243.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	9	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	53.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	0.0
scarico rete HICAP - pozzetti	1	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 13 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete APRON100 – Fase D

	Rete APRON 100 - Fase E	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	533.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	10	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	121.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	113.5
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 14 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete APRON100 – Fase E

	Rete TAXIWAYS - Fase F	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	1165.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	829.0
drenaggio pista - pozzetti	38	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	295.8
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	105.0
scarico rete HICAP - pozzetti	2	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	38.5
Collettori - condotte DN1200	---	802.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	12	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 15 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete TAXIWAYS – Fase F

	Rete APRON 100 - Fase F	
	Num	Lunghezza [m]
drenaggio pista - HICAP 8000	---	157.0
drenaggio pista - HICAP 10000	---	0.0
drenaggio pista - pozzetti	4	---
scarico rete HICAP - condotte DN500x2	---	4.0
scarico rete HICAP - condotte DN500x3	---	0.0
scarico rete HICAP - pozzetti	0	---
scarico rete HICAP - impianti PP	0	---
drenaggio STRIP - condotte DN600x3	---	0.0
drenaggio STRIP - pozzetti	0	---
scarico STRIP - condotte DN800	---	0.0
scarico STRIP - pozzetti	0	---
Collettori - condotte DN800	---	0.0
Collettori - condotte DN1200	---	0.0
Collettori - condotte DN1400	---	0.0
Collettori - condotte DN1600	---	0.0
Collettori - pozzetti	0	---
Condotte in pressione DN600	---	0.0
Impianti di SOLLEVAMENTO	0	---
Dorsale - scatolare 3000x2000	---	0.0
Dorsale - pozzetti	0	---

Tabella 16 | Caratteristiche delle condotte afferenti alla rete APRON100 – Fase F

7. VASCA C

La vasca di autocontenimento idraulico dell'aeroporto, denominata Vasca C, è ubicata in prossimità dello svincolo per Sesto Fiorentino tra il nuovo sedime aeroportuale e l'autostrada. L'invaso permette di compensare l'aumento dell'area impermeabilizzata conseguente al Masterplan aeroportuale e di riposizionare e sostituire la capacità d'invaso dell'esistente vasca di autocontenimento del Polo Scientifico, ubicata in località Val di Rose in posizione interferita dalla futura pista di volo. La realizzazione della vasca consente di garantire il rispetto dei criteri di autocontenimento previsti nel Piano Generale di Bonifica del Consorzio Medio Valdarno per la portata di scarico nel reticolo di bonifica (2.61 l/s/ha).

Il criterio di dimensionamento della Vasca C è stato impostato considerando un bilancio volumetrico cumulato, basato su una portata affluente dal sedime aeroportuale e dal Polo Scientifico, funzione dell'areale considerato e dei rispettivi coefficienti di deflusso, ed una portata massima scaricabile pari a 2.61 l/s/ha. Nello specifico il sedime aeroportuale preso in esame per la stima dei volumi di deflusso da compensare ricomprende gli areali della nuova PISTA DI VOLO, della RESA, della STRIP, delle TAXIWAYS e della riconfigurazione dell'APRON 100.

Globalmente, l'areale che contribuisce ai deflussi recapitati alla vasca C corrisponde a circa 265 ha, per cui la portata scaricabile è pari a circa 690 l/s. Nel calcolo dell'areale complessivo non sono state considerate le superfici associate ai piazzali APRON 200 e 300, alla pista attuale ed alla rete a servizio dell'APRON 100 prevista nel *Progetto del Nuovo Terminal*, poiché già dotate di sistemi per l'autocontenimento dei volumi di pioggia (rispettivamente denominati Vasca APRON 200-300, Vasca PISTA, Vasca APRON 100), che si prevede di mantenere in esercizio.

Il bacino di compenso avrà un'area totale pari a circa $150 \cdot 10^3$ mq, di cui $110 \cdot 10^3$ mq con fondo a quota 33.00 m s.l.m. e $40 \cdot 10^3$ mq con fondo a 33.50 m s.l.m. La sommità perimetrale della vasca è posta a 35.5 m s.l.m.

L'evento dimensionante è quello con TR 50 anni e durata 24 ore che prevede una capacità di invaso pari ad almeno $150 \cdot 10^3$ mc. Si è comunque optato per un dimensionamento della Vasca C ridondante rispetto all'orizzonte temporale progetto.

Date le dimensioni di progetto, assumendo un franco di 0.50 m (livello di max invaso 35.00 m s.l.m.), risultano infatti accumulabili fino a $280 \cdot 10^3$ mc, un numero significativamente maggiore rispetto ai $150 \cdot 10^3$ mc necessari a garantire la capacità di laminazione per l'evento con TR 50 anni con scarico costante pari a 2.61 l/s/ha.

La Vasca C è quindi in grado di costituire un utile volano in condizioni di intermittenza di scolo quando i livelli nel Canale dell'Aeroporto non consentono lo scarico con cadente naturale.

Sono previste opportune opere antierosione in corrispondenza degli scarichi, sia per quello da cui giungono le acque afferenti alla pista di volo ed al Polo Universitario, sia per la dorsale da cui arrivano le acque delle TAXIWAYS e dei piazzali APRON 100. Sarà inoltre prevista la scogliera in massi naturali opportunamente intasata in corrispondenza dell'opera di scarico verso l'esterno della Vasca C (si veda l'elaborato grafico *FLR-MPL-PFTE-ID12-012-II-DG_Vasca C - Planimetria e Sezioni Tipologiche*).

Al fine di migliorare l'impermeabilità del bacino della Vasca C e col primario obiettivo di impedire la crescita di vegetazione infestante con possibile rischio di attirare avifauna e condizionare negativamente l'operatività aeroportuale, è previsto il rivestimento della superficie interna del bacino con una geomembrana impermeabile laminata in polietilene a bassa densità con struttura tessuta in polietilene ad alta densità.

Dimensionamento della Vasca C

Al fine di stimare i volumi utili per la vasca di compenso è stato impostato un bilancio volumetrico sui volumi cumulati in arrivo e uscita dalla vasca per eventi meteorici con TR 50 anni e durate variabili. L'analisi effettuata considera il volume specifico per unità di superficie.

Il volume specifico accumulato v_{acc} [mc/ha] per una durata di pioggia t_p risulta:

$$v_{acc}(t) = v_{in}(t) - v_{out}(t)$$

dove $v_{in}(t_p) = \phi_m \cdot h(t_p)$ con ϕ_m [-] il coefficiente di deflusso medio per tutto l'areale, e $h(t)$ [m] l'altezza di pioggia per un evento di durata t_p e $v_{out}(t_p) = q_{lim}(t_p - t_0)$, in cui q_{lim} è la portata scaricabile per unità di superficie [m³/s/ha] e t_0 rappresenta l'istante a cui si inizia a scaricare.

Sono state quindi analizzate le diverse durate di pioggia (comprese tra 15 minuti e 48 ore) al fine di individuare quella che massimizza il volume specifico accumulabile in vasca. Il volume di progetto V_p è quello che corrisponde al massimo volume specifico accumulato moltiplicato per l'area drenata:

$$V_p = A_{tot} \cdot \max_{t_p} \{ at_p^n - q_{lim} t_p \}$$

dove A_{tot} [ha] è l'area drenata, che nel caso in esame ammonta a circa 265 ha.

Il coefficiente di deflusso è stato stimato come media pesata dei coefficienti di deflusso dei singoli bacini. Per i bacini impermeabili $\phi = 0.9$, mentre per quelli permeabili è stato scelto un valore $\phi = 0.7$ sia per le aree

interne al sedime aeroportuale che per l'area del Polo Universitario (UNIFI). Infine, per le aree intercluse tra il Polo Universitario e il nuovo sedime aeroportuale è stato assunto un coefficiente di deflusso pari a $\phi = 0.4$. Il valore medio pesato del coefficiente di deflusso è quindi pari a 0.7.

In Tabella 17 si riportano i valori sopra menzionati, relativi agli areali schematizzati in Figura 10.

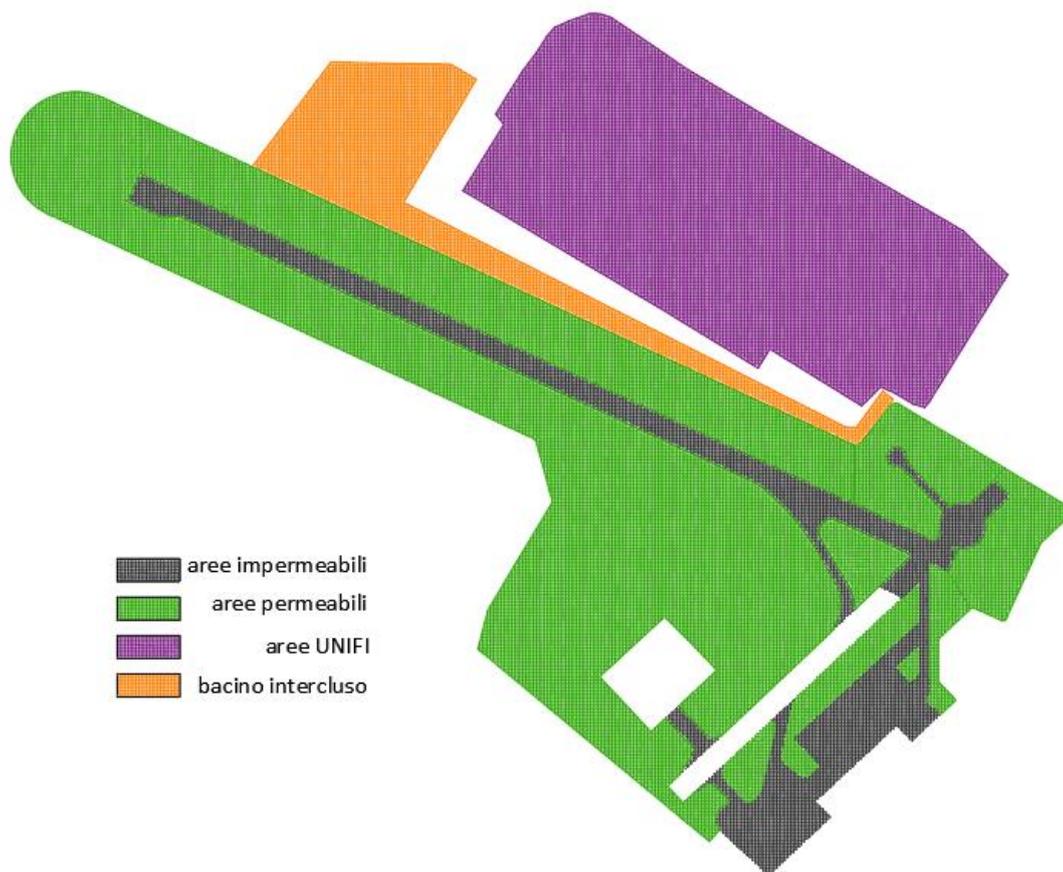


Figura 10 | Suddivisione del sedime aeroportuale in bacini di diversa tipologia. in verde i bacini con suolo permeabile, in grigio quelli con suolo impermeabile

	Area [ha]	ϕ [-]
Aree aeroportuali impermeabili	35.50	0.9
Aree aeroportuali permeabili	131.40	0.7
Aree UNIFI	72.50	0.7
Bacino intercluso	25.00	0.4
<i>Totale</i>	<i>264.40</i>	<i>-</i>
<i>Media</i>	<i>-</i>	<i>0.7</i>

Tabella 17 | Coefficienti di deflusso per gli areali del sedime aeroportuale e del bacino del Polo Universitario

Per la presente analisi sono stati quindi utilizzati i seguenti valori: $A_{tot} = 265$ ha, $\phi = 0.7$, $q_{lim} = 2.61 \cdot 10^{-3}$ mc/s/ha, $a(TR=50) = 46.7$ mm e $n(TR=50) = 0.276$.

I risultati dell'analisi sono riportati in Figura 11 in cui si evidenzia come l'evento critico risulta essere quello con durata pari a circa 24 ore, per il quale è stimato un volume specifico accumulato di circa 560 mc/ha, per cui il volume di progetto V_p della vasca di accumulo dovrà essere di almeno $150 \cdot 10^3$ mc.

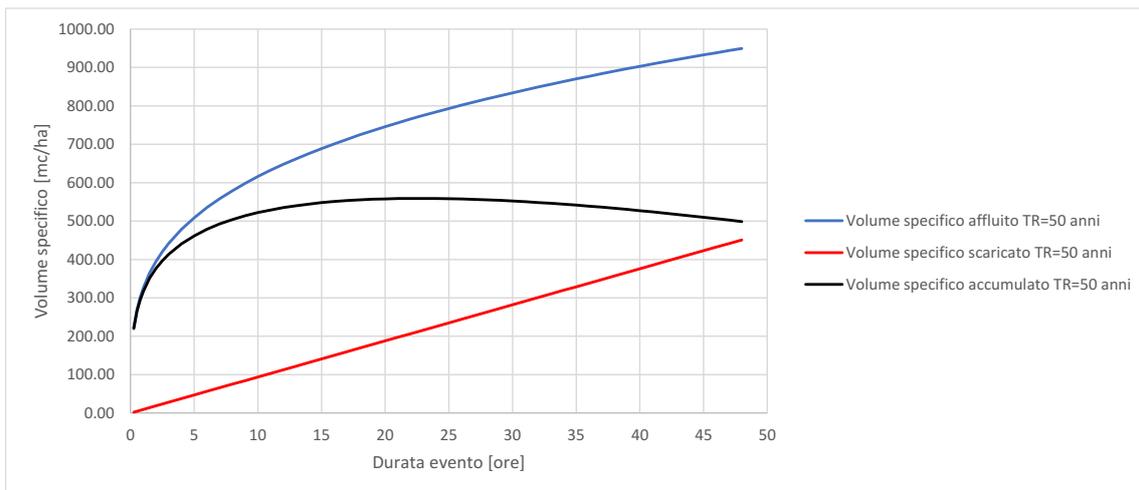


Figura 11 | Andamento temporale dei volumi specifici cumulati eventi meteorici TR=50 anni

Seguendo la stessa analisi per l'evento con TR 200 anni, per cui $a(TR=200) = 61.504$ mm e $n(TR=200) = 0.289$, si ottiene un volume specifico massimo accumulato di circa 870 mc/ha per l'evento critico di durata pari a circa 36 ore, per cui un volume di progetto necessario pari a circa $230 \cdot 10^3$ mc.

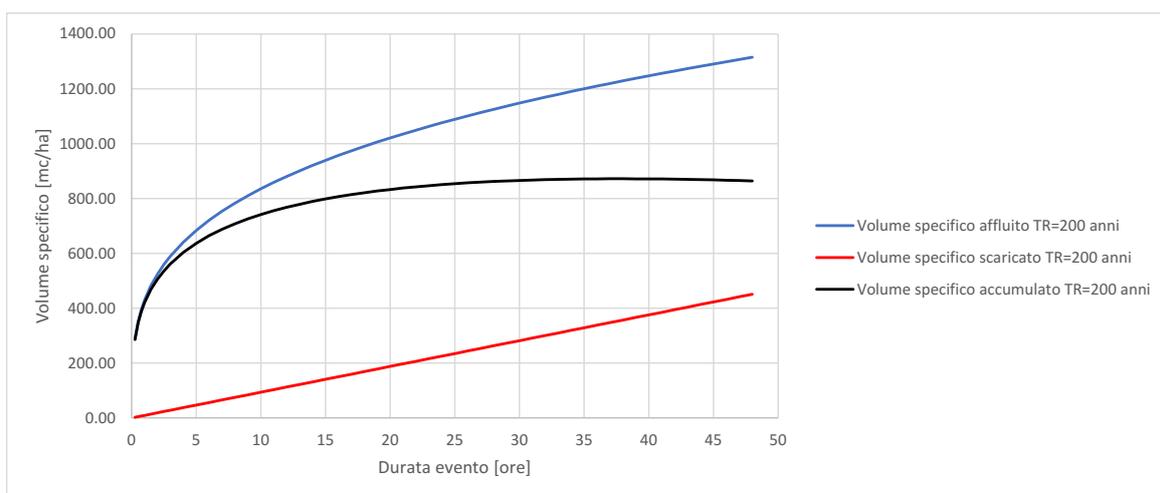


Figura 12 | Andamento temporale dei volumi specifici cumulati eventi meteorici TR=200 anni

Sulla base dei risultati ottenuti, si è optato per il seguente dimensionamento della vasca C. Il bacino di compenso avrà un'area totale pari a circa $155 \cdot 10^3$ mq, di cui $110 \cdot 10^3$ mq con fondo a quota 33.00 m s.l.m. e $40 \cdot 10^3$ mq con fondo a 33.50 m s.l.m. e sommità perimetrale della vasca posta a 35.5 m s.l.m. Con tali dimensioni, assumendo un franco di 0.5 m, considerando quindi un livello idrico massimo di 35.00 m s.l.m., è possibile accumulare fino a $280 \cdot 10^3$ mc. Sotto tale ipotesi è possibile garantire la capacità di laminazione per eventi TR 200 anni con scarico pari a 2.61 l/s/ha e di avere a disposizione un ulteriore volano in condizioni di intermittenza di scolo quando i livelli nel Canale dell'Aeroporto non consentono lo scarico con cadente naturale. Infatti, la capacità di invaso a piene rive (35.50 m slm), pari a circa $355 \cdot 10^3$ mc, consente un ulteriore volano pari a $75 \cdot 10^3$ mc in grado di gestire un'intermittenza di scolo di 48 ore sull'evento duecentennale.