

Aeroporto "Il Caravaggio"  
di Bergamo Orio al Serio  
**Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030**



**Procedura VIA**

*Documento di risposta alla richiesta di integrazioni  
nota MATTM prot. 16899 del 01.07.2019  
Approfondimento Aspetti idraulici  
AA.05.AR01*

In copertina:  
Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, 21 Marzo 1972: passeggeri all'imbarco del Douglas DC-9 della compagnia aerea Itavia, primo volo decollato dal nuovo scalo e diretto a Roma – Ciampino (Fonte: Bergamopost.it)

Indice

<b>1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Calcolo dei volumi e dei carichi inquinanti e valutazione della capacità residua del sistema fognario e di depurazione.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Localizzazione ed estensione intervento di idrosgommatura.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Dotazione impiantistica: Caratteristiche localizzative, dimensionali e tecniche .....</b>	<b>7</b>

## 1 PREMESSA

Il presente documento è volto a rispondere alle richieste di integrazione espresse, con nota MATTM prot. 16899 del 01.07.2019, in merito alle tematiche relative agli aspetti idraulici.

Nello specifico le tematiche approfondite riguardano la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque reflue.

In particolare, per quanto riguarda le acque reflue, vengono affrontati gli aspetti riguardanti il calcolo dei volumi e dei carichi inquinanti, con aggiornamento dei dati di consuntivo alle annualità 2016, 2017 e 2018, e previsione al 2030, espressi in termini di abitanti equivalenti.

Per ciò che concerne invece le acque meteoriche, vengono affrontati temi riguardanti la localizzazione ed estensione intervento di idrosgommatura, la planimetria generale della rete di raccolta delle acque meteoriche, aggiornata al Settembre 2019 e le caratteristiche dimensionali dei presidi idraulici.

## 2 CALCOLO DEI VOLUMI E DEI CARICHI INQUINANTI E VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ RESIDUA DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DEPURAZIONE

Per quanto riguarda il calcolo dei volumi e dei carichi inquinanti complessivi delle acque reflue destinate alla rete fognaria ed alla depurazione, le previsioni sono state aggiornate sulla base del nuovo assetto dell'aerostazione, attraverso l'utilizzo dei dati registrati negli ultimi tre anni che offrono un quadro comparativo previsionale più assestato.

La previsione al 2030 è stata stimata considerando l'aumento dei passeggeri, degli addetti e l'incremento dei servizi commerciali e ricreativi rispetto alla situazione attuale. Relativamente all'aumento dei passeggeri, il relativo incremento del carico inquinante è risultato marginale mentre l'aumento degli addetti e l'incremento dei servizi commerciali e ricreativi sono risultati maggiormente impattanti sul carico inquinante generato dall'aerostazione.

Sulla base di ciò, si è stimato al 2030 un aumento dei carichi inquinanti di circa l'80%.

Nella tabella che segue si riportano i valori del carico inquinante – espresso in AE (abitanti equivalenti) – calcolato per l'ultimo triennio (2016, 2017, 2018) e la previsione al 2030.

Anno	2016	2017	2018	2030
Volume scaricato mc/anno	212.740	194.224	230.410	393.792
Volume scaricato mc/giorno	583	532	631	1.079
Rapporto tra volume scaricato ed AE/d portata	1,21	1,78	1,46	1,48
<b>Abitanti equivalenti per parametro di riferimento</b>				
Portata (200 l/d*ab. Eq.)	2.914	2.661	3.156	5.405
BOD5 (60 g /d*ab eq.)	3.682	4.590	4.808	8.000
COD (110 g/d* ab. eq.)	6.062	5.090	5.733	8.000
Azoto ammoniacale (14 g/d *ab. Eq.)	2.461	4.789	3.647	8.000
Fosforo totale (2 g/d*ab. eq.)	1.923	4.457	4.229	8.000
Abitanti equivalenti mediati sui 4 parametri analitici	3.532	4.731	4.604	<b>8.000</b>
Numero passeggeri	11.159.631	12.336.137	12.936.126	13.000.000

Tabella 2-1 Carico inquinante al 2030 calcolato sulla base dell'ultimo triennio

Dalla tabella si evince che il carico inquinante in previsione, calcolato utilizzando i dati del triennio del volume annuo e giornaliero, è pari a 8.000 AE.

Questo valore è stato condiviso con il gestore del Servizio Idrico Integrato, Uniacque S.p.a., che dopo aver verificato la capacità residua del sistema fognario e di depurazione, ha confermato la disponibilità futura del servizio di collettamento delle acque reflue urbane di Grassobbio al depuratore di Cologno al Serio e nel contempo ha confermato la disponibilità di capacità depurativa dell'impianto di Cologno al Serio.

In merito alla verifica della capacità residua dei depuratori a valle, nello Studio di Impatto Ambientale era stato citato *"Il Consiglio Provinciale in data 16/12/2015 con deliberazione n. 98 ha approvato l'aggiornamento del Piano d'Ambito"*.

Il potenziamento del depuratore di Cologno al Serio iniziato nel 2018 è in fase di ultimazione. La realizzazione della fognatura che collegherà Grassobbio con Urganò per giungere al depuratore di Cologno (con conseguente dismissione dell'impianto di depurazione di Grassobbio) è stata riprogrammata con Variante approvata dal CDA dell'Ufficio d'Ambito, Deliberazione 5 del 30/01/2019, in particolare: "Intervento UNIF4FB059L01 Estensione fognatura collettore Grassobbio-Urganò", anno 2020 1.000.000 €, anno 2021 1.432.625, chiusura lavori anno 2021.

Come allegato al presente documento si riporta la dichiarazione di Uniacque relativa alla valutazione della compatibilità tra lo scarico previsto dallo scalo aeroportuale nell'anno 2030 e il sistema di trattamento delle acque reflue urbane che dovrà depurarlo.

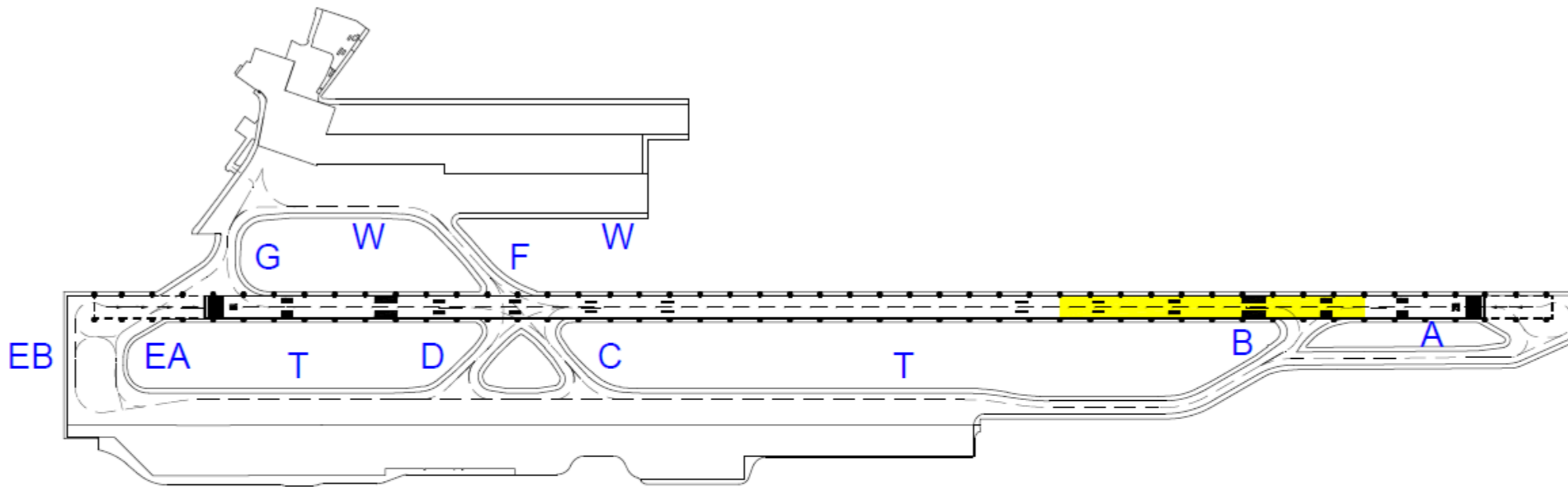
### **3 LOCALIZZAZIONE ED ESTENSIONE INTERVENTO DI IDROSGOMMATURA**

La figura seguente riporta planimetria di localizzazione degli interventi di idrosgommatura, con la quantificazione delle superfici interessate.

## LOCALIZZAZIONE ED ESTENSIONE INTERVENTO DI IDROSGOMMATURA

### LEGENDA

 27.000 mq



#### **4 DOTAZIONE IMPIANTISTICA: CARATTERISTICHE LOCALIZZATIVE, DIMENSIONALI E TECNICHE**

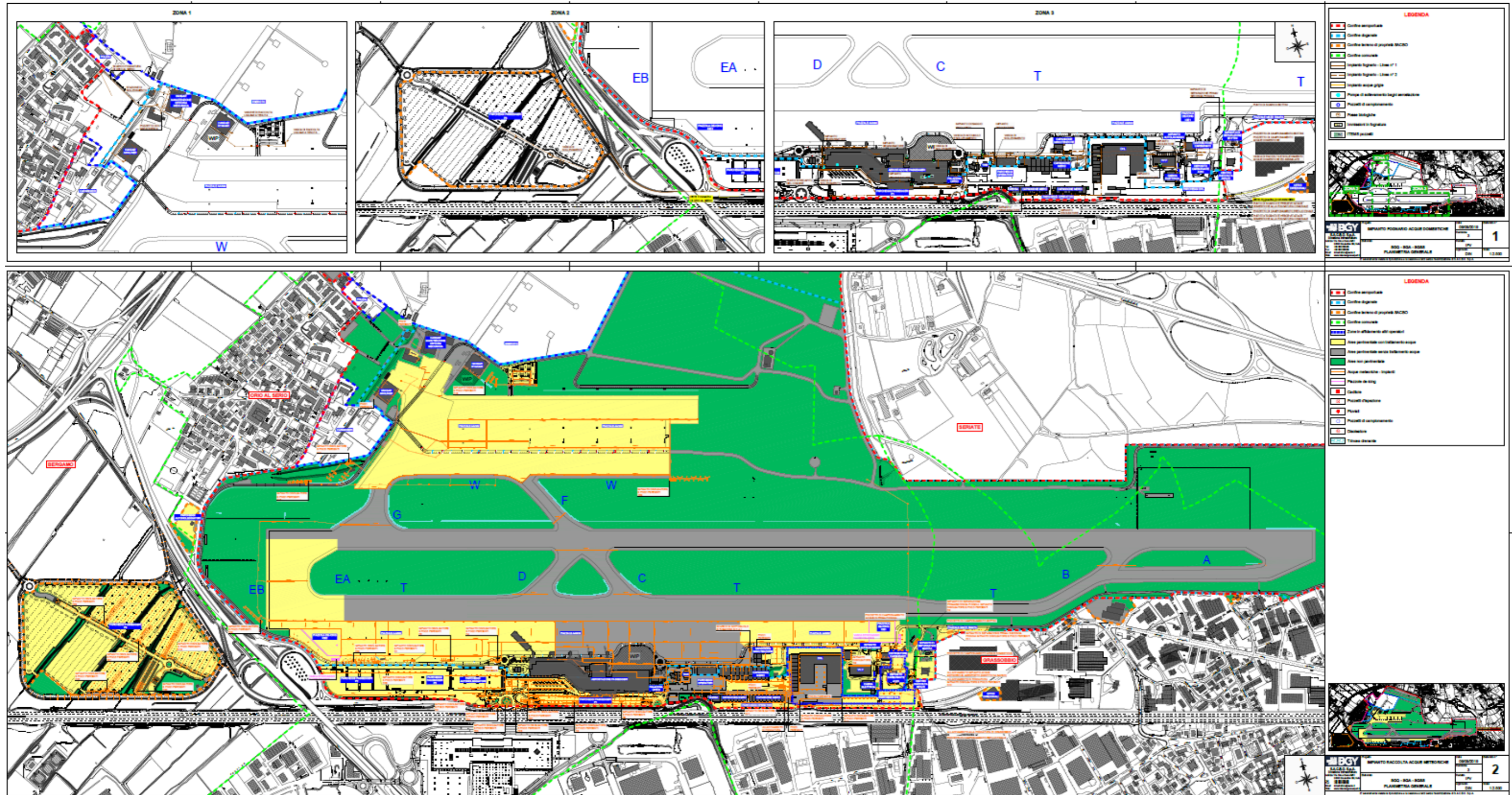
Per quanto riguarda le caratteristiche localizzative, dimensionali e tecniche della rete di raccolta delle acque meteoriche e dei presidi idraulici, nelle pagine seguenti si riportano la planimetria generale e, a titolo esemplificativo, alcuni elaborati tratti dal Progetto definitivo/esecutivo Ampliamento del piazzale Nord in direzione Est, nonché la scheda tecnica degli impianti di prima pioggia.

Nello specifico, nel seguito sono riportati:

- Planimetria generale dell'impianto di raccolta acque meteoriche aggiornata al 09.09.2019
- Ampliamento del piazzale Nord in direzione Est
  - Opere civili Ampliamento piazzale Nord: Manufatti idraulici Vasca - carpenteria 1 di 2
  - Opere civili Ampliamento piazzale Nord: Manufatti idraulici Vasca - carpenteria 2 di 2
- Scheda tecnica relativa ad impianto di disoleazione con separatore a coalescenza



















Planimetria generale Impianto di raccolta acque meteoriche (tav. 2)



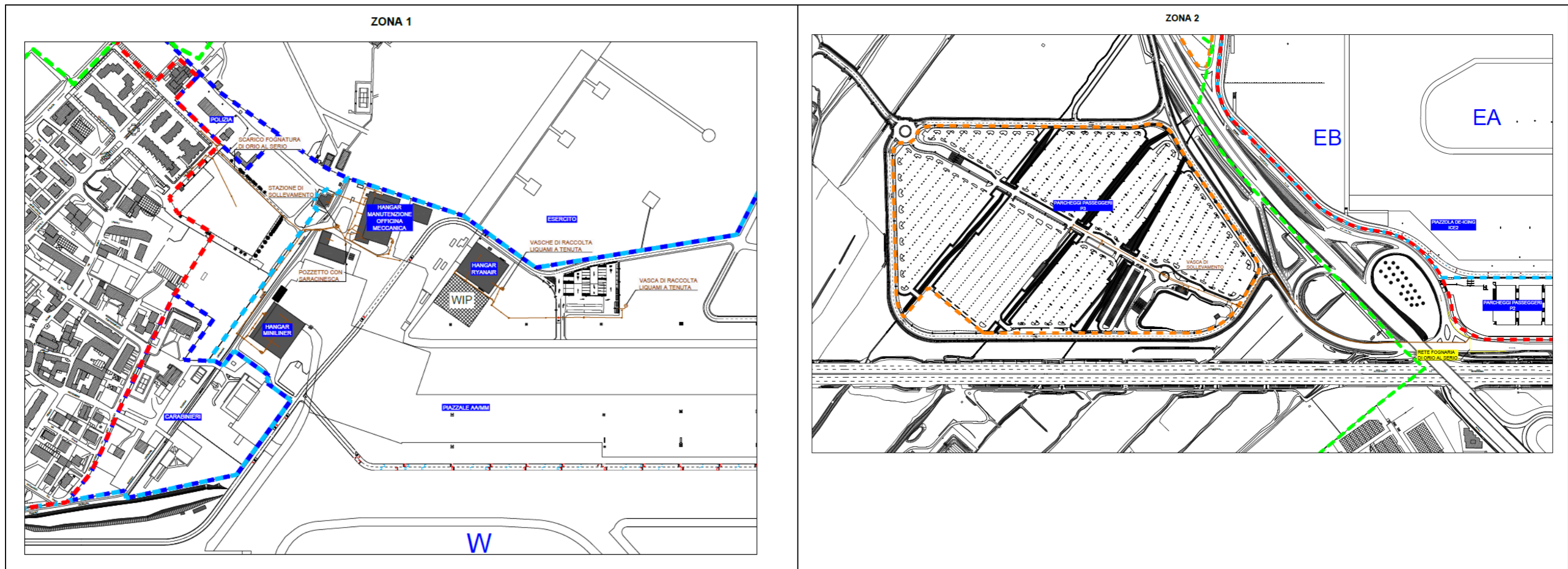




### LEGENDA

 Confine aeroportuale	 Aree pavimentate con trattamento acque	 Caditoie	 Trincea drenante
 Confine doganale	 Aree pavimentate senza trattamento acque	 Pozzetti d'ispezione	
 Confine terreno di proprietà SACBO	 Aree non pavimentate	 Pluviali	
 Confine comunale	 Acque meteoriche - Impianti	 Pozzetti di campionamento	
 Zone in affidamento altri operatori	 Piazzole de-icing	 Disoleatore	

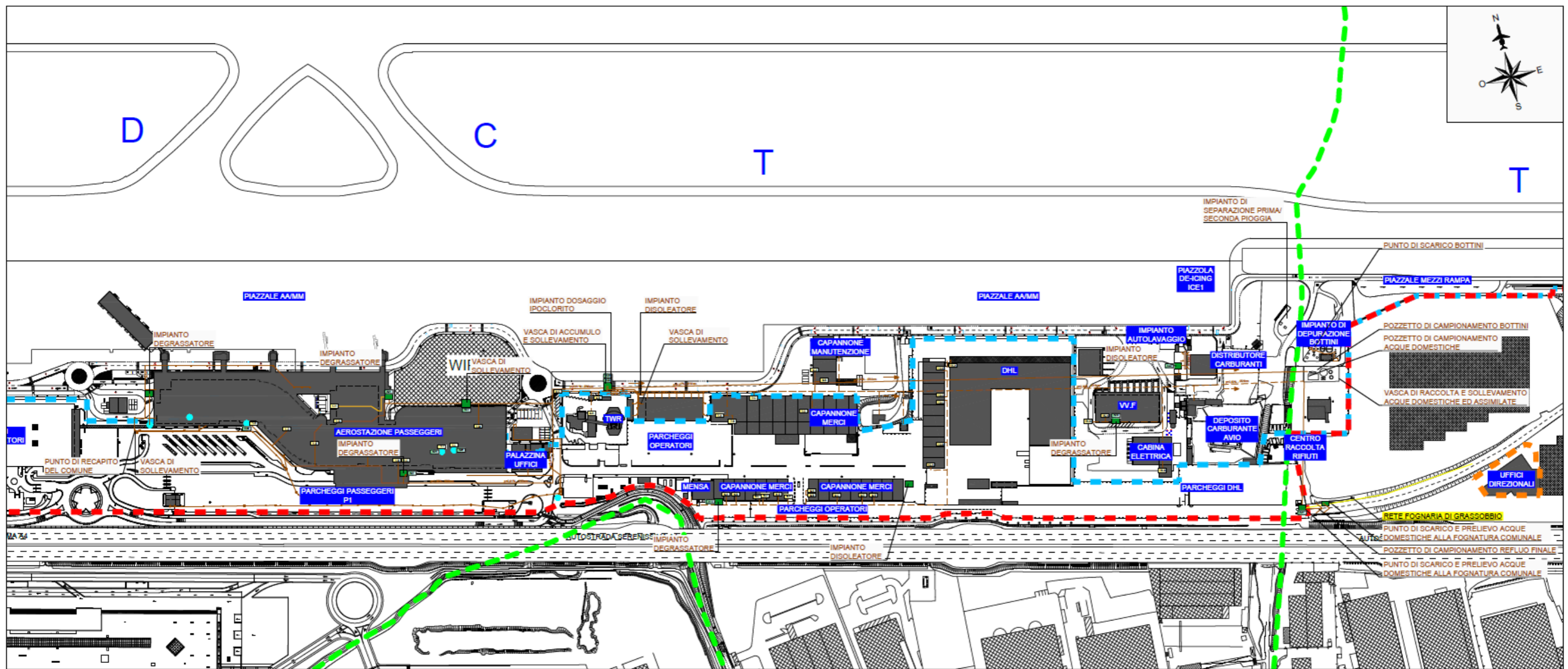




**LEGENDA**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Confine aeroportuale               | Impianto acque grigie                    |
| Confine doganale                   | Pompa di sollevamento bagni aerostazione |
| Confine terreno di proprietà SACBO | Pozzetti di campionamento                |
| Confine comunale                   | Fosse biologiche                         |
| Impianto fognario - Linea n° 1     | Immissioni in fognatura                  |
| Impianto fognario - Linea n° 2     | ITEMS pozzetti                           |

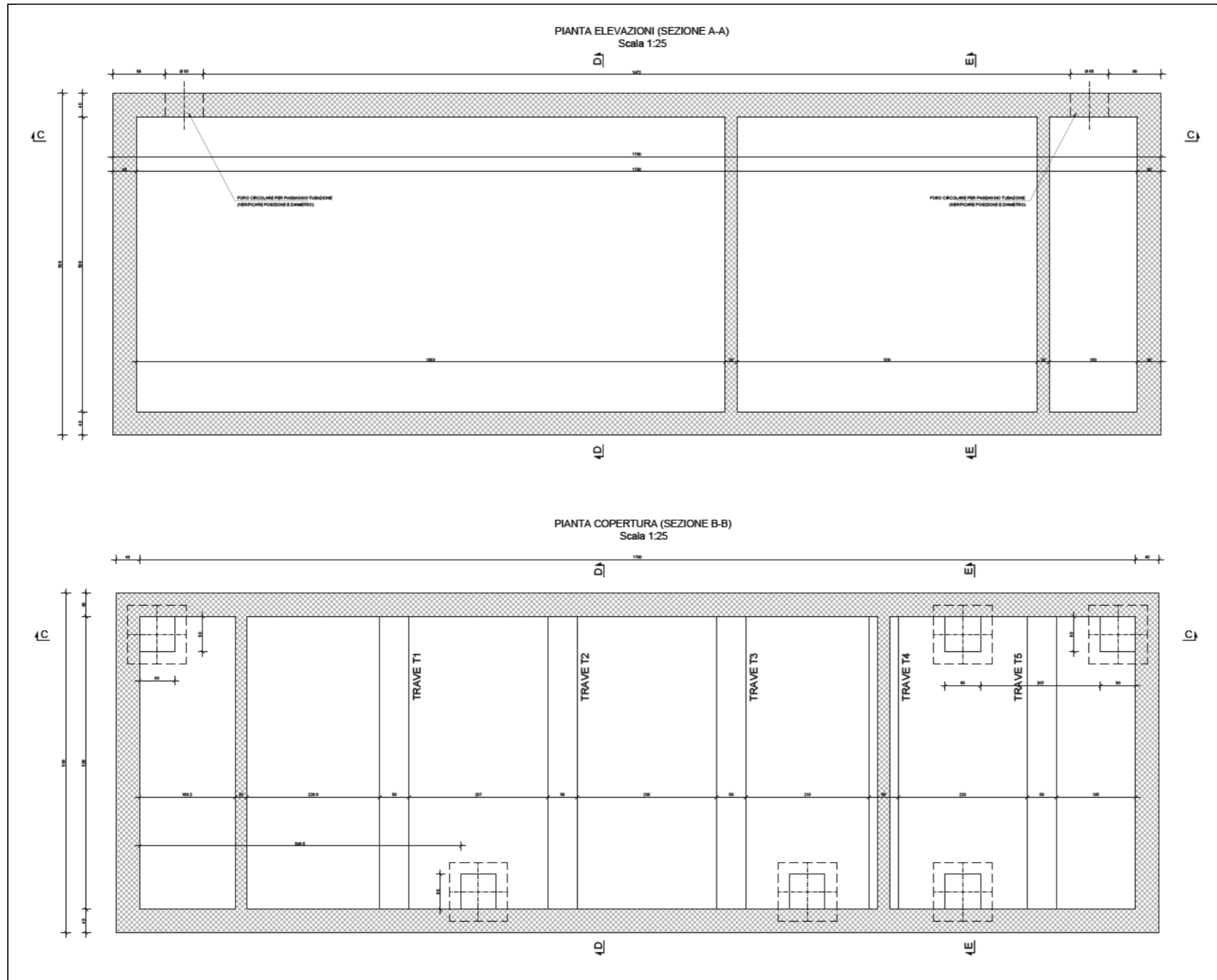
ZONA 3



**LEGENDA**

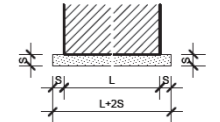
- |                                    |  |                           |
|------------------------------------|--|---------------------------|
| Confine aeroportuale               | Impianto fognario - Linea n° 1           | Pozzetti di campionamento |
| Confine doganale                   | Impianto fognario - Linea n° 2           | Fosse biologiche          |
| Confine terreno di proprietà SACBO | Impianto acque grigie                    | Immissioni in fognatura   |
| Confine comunale                   | Pompa di sollevamento bagni aerostazione | ITEMS pozzetti            |





**NOTE**

- TUTTE LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI, SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI S.L.M.M., SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO
- TUTTI GLI ANGOLI SONO ESPRESI IN GRADI CENTESIMALI, SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO
- LA LARGHEZZA DEL CLS MAGRO DI SOTTOFONDAZIONE E' PARI ALLA LARGHEZZA DELLA FONDAZIONE PIU' DUE VOLTE IL SUO SPESSORE



**AEROPORTO DI BERGAMO - ORIO AL SERIO**

**AMPLIAMENTO PIAZZALE NORD IN DIREZIONE EST**  
**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**OPERE CIVILI - AMPLIAMENTO PIAZZALE NORD**  
 MANUFATTI IDRAULICI  
 VASCA - CARPENTERIA 1 DI 2

**I Progettisti: R.T.P.**  
**SO.CE.CO.** (Capogruppo)  
 Dott. Ing. Vanni BERNI  
 Ordine degli Ingegneri di Monza e Brianza n° A.2045  
 Responsabile della integrazione delle prestazioni specialistiche

**SPERIMENTA**  
 Dott. Ing. Andrea RENZO  
 Ordine degli Ingegneri di Verona n° A.2413

**ST**  
 Dott. Ing. Lino ROSSI  
 Ordine degli Ingegneri di Roma n° 243A

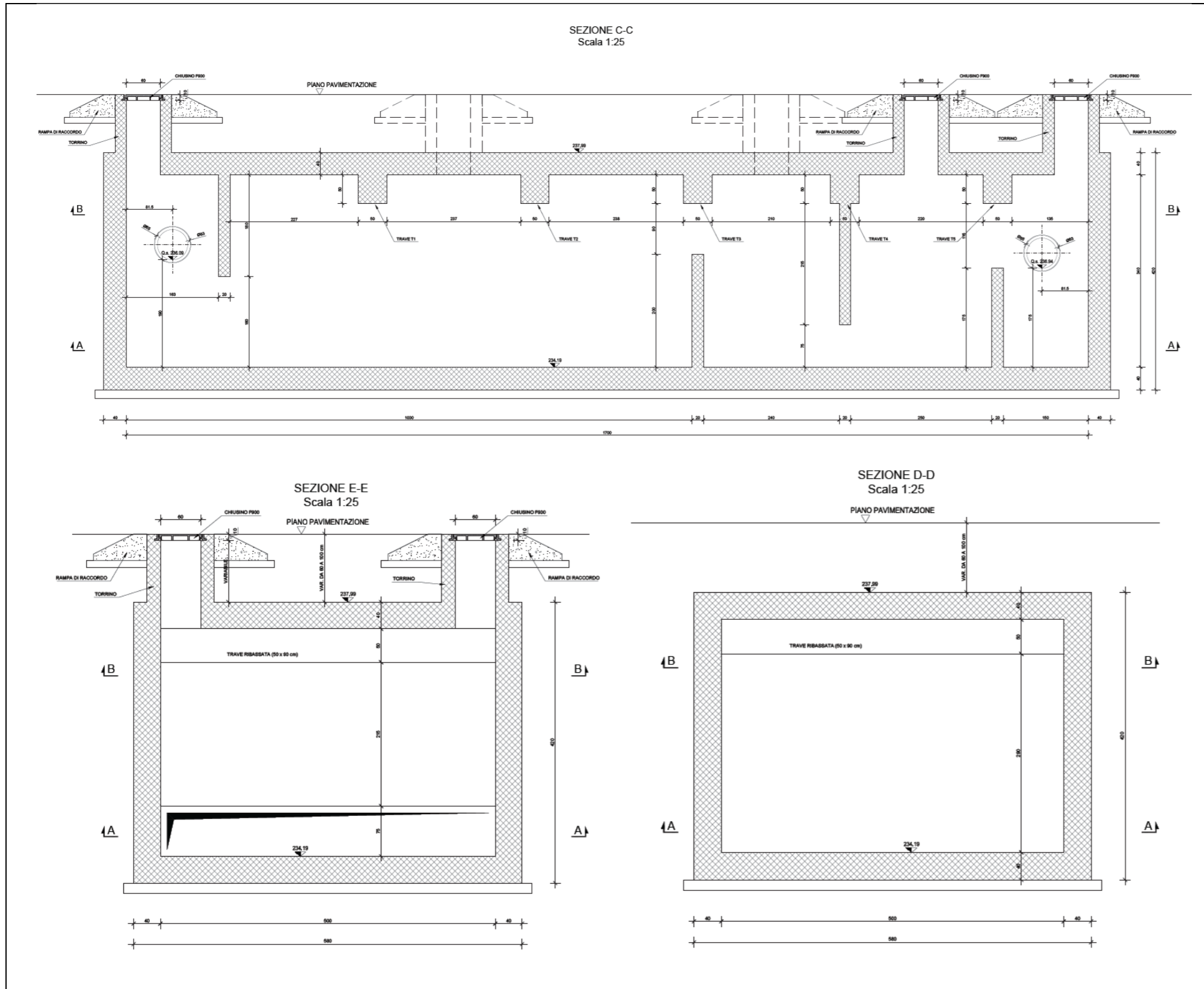
**M+**  
 Dott. Ing. Agostino MAURI  
 Ordine degli Ingegneri di Como n° 1540A

**Visto: Il Responsabile del Procedimento e P.H. Progettazione Infrastrutture e Sistemi**  
 Dott. Ing. Vincenzo BELLA

**Visto: Il Responsabile Infrastrutture di Volo e P.H. Manutenzione**  
 Dott. Ing. Francesco MISTRINI

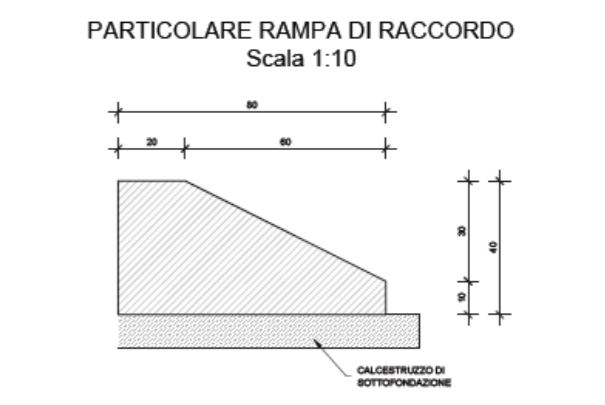
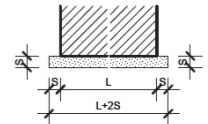
DOC.	Codice	Pagina	Data	Scala	Formato	Elaborato N°	
	BF001E-J003_B	Pag01	13 Agosto 2017	1:25	A0	H.5.4a	
C				AL	Mauri	Berti	
B	REVISIONE				AL	Mauri	Berti
A	EMMISSIONE				AL	Mauri	Berti
Emissione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	In data		





**NOTE**

- TUTTE LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI, SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI S.L.M.M., SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO
- TUTTI GLI ANGOLI SONO ESPRESI IN GRADI CENTESIMALI, SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO
- LA LARGHEZZA DEL CLS MAGRO DI SOTTOFONDAZIONE E' PARI ALLA LARGHEZZA DELLA FONDAZIONE PIU' DUE VOLTE IL SUO SPESSORE



**S.A.C.B.O. s.p.a.**  
 AEROPORTO DI BERGAMO - ORIO AL SERIO

**AMPLIAMENTO PIAZZALE NORD IN DIREZIONE EST**  
**PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**OPERE CIVILI - AMPLIAMENTO PIAZZALE NORD**  
 MANUFATTI IDRAULICI  
 VASCA - CARPENTERIA 2 DI 2

<p><b>SO.CE.CO.</b>                  INGEGNERIA SOCIETÀ S.R.L.                  Dott. Ing. Vanni BERNI                  Codice degli Ingegneri di Milano e Monza n° A.2468                  Responsabile della progettazione della presente opera/attività</p> <p><b>CONTRAPPALÀ</b>                  Dott. Ing. Andrea RENZO                  Codice degli Ingegneri di Varese n° A.2013</p> <p><b>GT</b>                  S.p.A.                  Dott. Ing. Lino ROSSI                  Codice degli Ingegneri di Brescia n° 3484</p> <p><b>M+</b>                  Dott. Ing. Agostino MAURI                  Codice degli Ingegneri di Como n° 55426</p>	<p>Visto: Il Responsabile del Procedimento e P.H. Progettazione Infrastruttura e Sistemi                  Dott. Ing. Vincenzo BELLA</p> <p>Visto: Il Responsabile Infrastruttura di Volo e P.H. Manutenzione                  Dott. Ing. Francesco MISTRINI</p>
---	---

DOC	Codice	Pagina	Data	Scala	Formato	Elaborato n°
	BFD01E-0603_B	Pag.02	13 Agosto 2017	1:25	A0	H.5.4b

Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	In data
C	REVISIONE	AL	Mauri	Berni	22-08-2017
A	EMMISSIONE	AL	Mauri	Berni	13-08-2017



La disoleazione con moduli lamellari coalescenti



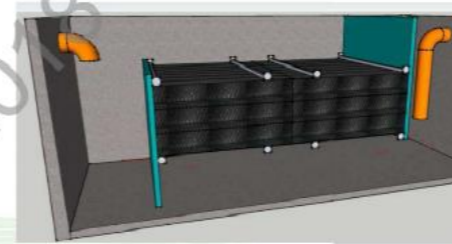
## Impianti di Prima Pioggia: trattamento di disoleazione

Il disoleatore è un impianto progettato per la separazione di benzine, oli, grassi e altre frazioni leggere dei prodotti petroliferi. Fondamentalmente esistono due tipi di separatore:

1. **il separatore a gravità o convenzionale** (adatto per concentrazioni di olio residuo allo scarico < 100 mg/l): questo tradizionale sistema occupa grandi volumi e richiede grandi scavi, dal momento che la portata delle acque da trattare può essere elevata e i tempi di ritenzione di tali bacini sono molto lunghi;



2. **il separatore a coalescenza** (necessario per concentrazioni di olio residuo allo scarico < 5 mg/l): questo sistema migliora l'efficienza di separazione degli oli grazie alla presenza di un pacco lamellare tipo CPI (Corrugated Plate Interceptor) che, aumentando la superficie effettiva di flottazione, favorisce l'aggregazione delle particelle e ne diminuisce i tempi di risalita.

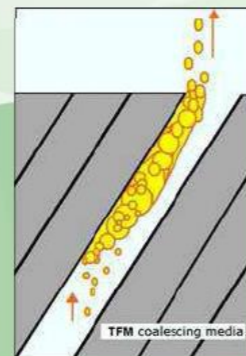


**Adottando questa tecnologia si riescono a ridurre le dimensioni rispetto ai più grandi disoleatori a gravità o, nell'esistente, si riesce a trasformare un disoleatore classe II in un disoleatore classe I (secondo EN 858).**

MODULO TIPO  
REFILL TFM



I filtri a coalescenza TFM sono costituiti da fogli termoformati con canaline inclinate a 60° che vengono assemblati tra loro: il flusso viene confinato nelle singole canaline, all'interno delle quali le gocce d'olio devono percorrere un percorso verticale inferiore a quello dei sistemi convenzionali; in altre parole le gocce d'olio risalgono lungo l'altezza della singola canalina anziché dell'intera vasca.



A questo punto le gocce si accumulano lungo i cieli delle canaline, che hanno una superficie corrugata e sono fatte di PVC, che è un materiale oleofilo: la dimensione delle gocce aumenta e ciò innesca il processo di coalescenza, attraverso il quale, come dimostrato dalla legge di Stokes, le gocce d'olio di dimensioni maggiori risalgono con maggiore velocità.

Le informazioni contenute o allegate al presente catalogo, i dati, i prodotti e i servizi, incluse le relative caratteristiche tecniche e o di know-how aziendale, sono strettamente riservate, confidenziali e dirette esclusivamente ai destinatari legittimati dalla Refill Tech Solutions S.r.l. E' fatto quindi espresso divieto di pubblicarne, diffonderne, copiarne o riprodurle in alcun modo i contenuti, anche

La disoleazione con moduli lamellari coalescenti

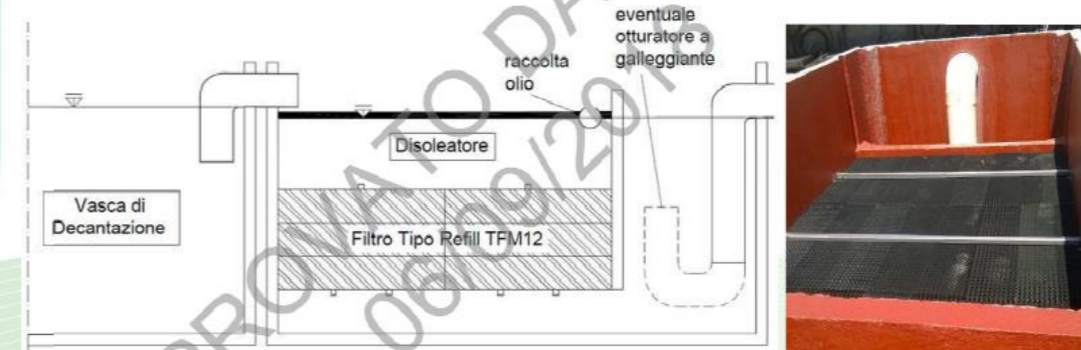


## Impianti di Prima Pioggia: trattamento di disoleazione

Diversi organismi di normazione hanno prodotto norme standard sui separatori di oli, come ad esempio la DIN 1999, la UNI EN 858 e la API 421. Quest'ultimo standard fornisce la formula per il dimensionamento dei sistemi di separazione di oli e acqua, utilizzando i separatori lamellari tipo CPI (tipo Refill TFM).

Il dimensionamento dei moduli viene fornito sulla base dei seguenti dati, forniti dal Cliente:

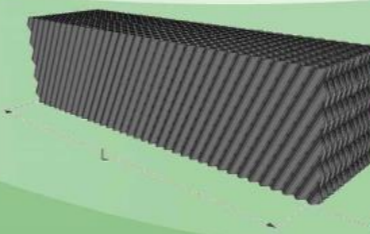
- Tipo di trattamento (discontinuo con accumulo o continuo)
- Portata di ingresso nella vasca;
- Tipologia di liquido da separare;
- Dimensioni interne della vasca.



La volumetria così dimensionata viene fornita attraverso pacchi modulari: generalmente le dimensioni del singolo modulo sono 1200 x 300 x 300 mm, per agevolarne l'ingresso nei chiusini delle vasche.

Dimensione pacchi standard: L x B x H

1200 x 300 x 300 mm	1800 x 300 x 300 mm	2400 x 300 x 300 mm
1200 x 300 x 600 mm	1800 x 300 x 600 mm	2400 x 300 x 600 mm
1200 x 600 x 600 mm	1800 x 600 x 600 mm	2400 x 600 x 600 mm

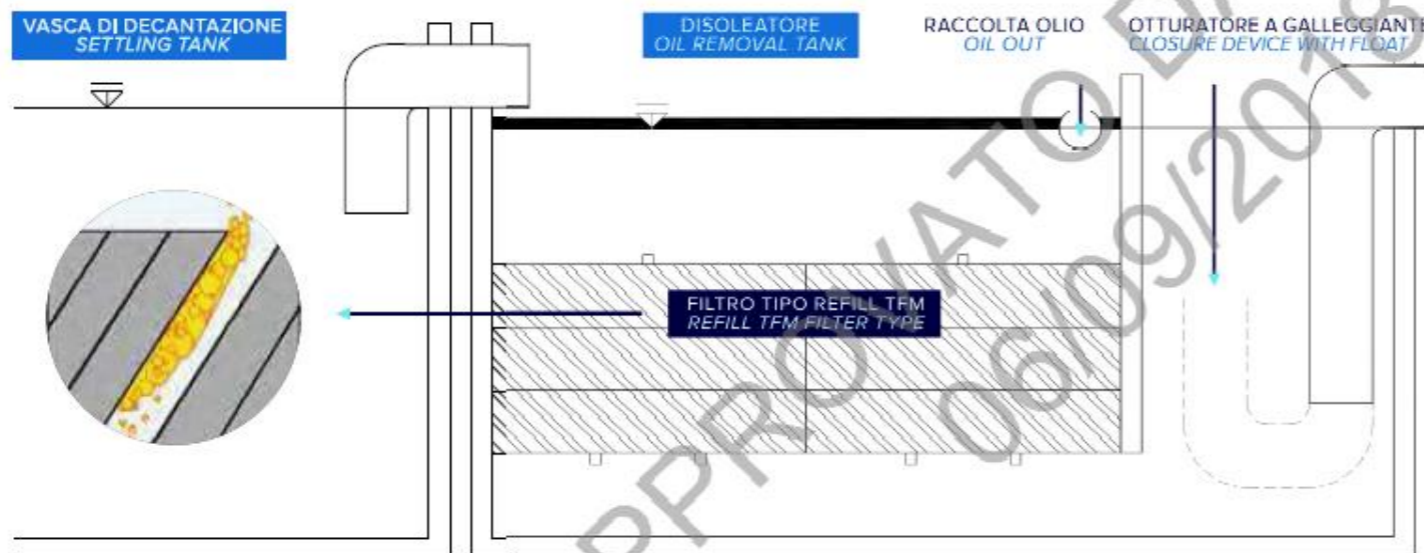


Sup. Specifica	Sup. Proiettata	Alt. Onda	Peso Unitario	Materiale
245 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	60 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	12 mm	25 kg/m <sup>3</sup>	PVC

Le informazioni contenute o allegate al presente catalogo, i dati, i prodotti e i servizi, incluse le relative caratteristiche tecniche e o di know-how aziendale, sono strettamente riservate, confidenziali e dirette esclusivamente ai destinatari legittimati dalla Refill Tech Solutions S.r.l. E' fatto quindi espresso divieto di pubblicarne, diffonderne, copiarne o riprodurle in alcun modo i contenuti, anche in maniera parziale o per riassunto, in testi o immagini.



FILTRI LAMELLARI LAMELLA FILTERS - CPI	TFM 12/19/27 PVC	TFM 12/19/27 PP	FILTRO PRIMA PIOGGIA / FIRST FLUSH FILTER
			
<b>MATERIALE</b> MATERIAL	PVC	PP	PVC/PP
<b>LARGHEZZA CANALINA (mm)</b> CHANNEL WIDTH (mm)	12/19/27	12/19/27	12
<b>LAYOUT</b> LAYOUT	Incrociato / <i>Crossed</i>	Incrociato / <i>Crossed</i>	Incrociato / <i>Crossed</i>
<b>LUNGHEZZA (mm)</b> LENGTH (mm)	1.200/1.800/2.400	1.200	600
<b>LARGHEZZA (mm)</b> WIDTH (mm)	300 ÷ 1.000	300	600
<b>ALTEZZA (mm)</b> HEIGHT (mm)	300/600	300/600	600
<b>SUPERFICIE PROIETTATA (m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)</b> PROJECTED SURFACE (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	60/37/26	60/37/26	60
<b>TEMPERATURA MASSIMA (°C)</b> MAXIMUM TEMPERATURE (°C)	60	90	60/90



#### Principio di funzionamento

Le particelle di olio che attraversano il filtro si accumulano lungo la superficie inclinata e corrugata delle canaline, sulla quale viene favorito il processo di addensamento del liquido leggero. Aumentando così la loro volumetria, le particelle risalgono e si accumulano sul pelo libero dell'acqua (Legge di Stokes).

#### How it works

The oil particles crossing the filter accumulate along the inclined and corrugated surface of its channels, on which the liquid thickening process takes place. Thus increasing their volume, the particles rise and accumulate on the top of the water (Stokes' Law).



Layout con filtro orizzontale.  
Horizontal filters installation.



Layout con filtro verticale.  
Vertical filters installation.



Filtro sagomato per vasche circolari.  
Filter adapted to circular tanks.



Filtri lamellari con telaio.  
Lamella filters with steel frame.

Spett.le

**S.A.C.B.O. S.p.A.**

via Orio al Serio, 49/51

24050 **GRASSOBBIO** (Bg)

Spett.le

**UFFICIO D'AMBITO DI BERGAMO**

via A. Moretti, 34 (p.zza Veronelli)

24121 **BERGAMO**

**OGGETTO: S.A.C.B.O. S.p.A. – Aeroporto di Orio al Serio.**

Previsione del carico civile dello scalo aeroportuale al 2030.

**Valutazione di congruità a lungo termine del gestore del S.I.I.**

Con nota del 1° ottobre 2019, prot. n. 19-3980/DG/DIN/ATE, SACBO ha chiesto a Uniacque di valutare la compatibilità tra lo scarico previsto dallo scalo aeroportuale nell'anno 2030 (8.000 AE) e il sistema di trattamento delle acque reflue urbane che dovrà depurarlo.

Poiché si tratta di valutazioni a lungo termine, al fine di esprimere l'odierno parere di congruità, riteniamo di dover fare riferimento, da una parte, ai dati di "Piano", che sono legati alla potenzialità convenzionale (teorica) dell'agglomerato, e dall'altra parte, ai requisiti di adattabilità, nel tempo, del sistema di depurazione.

\*\*\*

Venendo al primo aspetto, è necessario evidenziare che già oggi il carico dello scalo aeroportuale incide per 3.654 AE. L'incremento al 2030 è quindi di 4.346 AE. L'attuale scarico viene depurato presso il depuratore di Grassobbio. Poiché è prevista la dismissione del depuratore di Grassobbio e il dirottamento delle acque reflue a quello di Cologno al Serio, è necessario fare riferimento per le valutazioni che seguono all'agglomerato di Grassobbio-Cologno al Serio che conta convenzionalmente 80.688 AE.

La capacità di trattamento del depuratore di Cologno al Serio è di 90.000 AE grazie ai lavori di potenziamento dell'impianto che sono in corso e che, a breve, saranno ultimati. Questo vuol dire che la residua capacità del depuratore (90.000 AE – 80.688 AE = 9.322 AE) è allo stato sufficiente ad assorbire il maggior carico dello scalo aeroportuale nell'anno 2030 (4.346 AE in più).

Vero è che nel tempo le caratteristiche dell'agglomerato potrebbero modificarsi e che, in fase di attuazione, e cioè di reale accettazione dello scarico, si dovranno considerare anche le condizioni operative e le effettive residue capacità di processo del depuratore. È opportuno considerare in proposito che il sistema di trattamento delle acque reflue urbane è "adattabile" nel tempo, con la conseguenza che, anche sotto questo aspetto, l'assorbimento del maggiore



carico - 4.346 AE nell'anno 2030 – potrà essere assorbito.

\*\*\*

Per le considerazioni dinanzi svolte, lo scarico civile dello scalo aeroportuale al 2030 è compatibile e potrà essere assorbito dal sistema di depurazione delle acque reflue urbane dell'agglomerato Grassobbio-Cologno Al Serio, eventualmente tempo per tempo adattato.

Il presente giudizio di congruità è formulato ai fini pianificatori di lungo termine e non costituisce permesso allo scarico. Come anticipato, il permesso allo scarico, che in virtù del presente giudizio si ritiene compatibile, sarà trattato nel dettaglio in seguito, nella fase di attuazione del progetto di sviluppo.

A disposizione per ogni necessità e chiarimento, porgiamo cordiali saluti.

Firmato digitalmente da:SEBASTIO STEFANO  
Data:15/01/2020 18:52:00

**Stefano Sebastio**  
DIRETTORE GENERALE

Referente: Monica Gandossi - Manuela Zanoletti  
via delle Canovine, 21 – 24126 Bergamo  
Tel. 035 3070744 fax 035 3070110