

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE – “AMERIGO VESPUCCI”

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLE AREE TERMINALI

Titolo Documento












RELAZIONE TECNICA IMPIANTI IDROSANITARIO / ANTINCENDIO TERMINAL

Fase di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

FASE	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
PF	00	Ottobre 2022	N/A	FLR-NT-ID-RT-NA-05_Rel Tec Imp Idr Antin Terminal
				NOME FILE
				Rel Tec Imp Idr Antin Terminal

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	10/2022	Prima Emissione	TEKNE	Ing. A. Bonciani	L. Tenerani

COMMITTENTE PRINCIPALE		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		SUPPORTI SPECIALISTICI	
 ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti		 DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani		SUPPORTO PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA ACI ENGINEERING S.A. RAFAEL VIÑOLY ARCHITECTS PC	
		RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara N°631		SUPPORTO STRUTTURALE 	SUPPORTO IMPIANTI IDRICI E IDRAULICI 
		PROGETTISTA ARCHITETTURA E STRUTTURE Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca N°1157		SUPPORTO IMPIANTI TERMOMECCANICI 	SUPPORTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI 
POST HOLDER DI AREA	POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti	PROGETTISTA SPECIALISTICO IMPIANTI Ing. Andrea Bonciani Ordine degli Ingegneri di Firenze N°4150		SUPPORTO IDROLOGIA E IDRAULICA 	SUPPORTO PROGETTO APRON M.C.P. MARRADI CONSULTING PARTNERS Infrastructures Engineering, Technology & Consulting
	POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito	PROGETTISTA SPECIALISTICO APRON Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara N°631		GEOLOGIA 	ARCHEOLOGIA 
	POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini	PROGETTISTA VIABILITÀ E OPERE ESTERNE Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca N°1157		SUPPORTO SISTEMA BHS 	CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA 

Interventi di Adeguamento e Ottimizzazione Delle Aree Terminali

Contenuti

1	PREMESSA	3
2	PERCORSO PROGETTUALE CHE HA CONDOTTO ALLE SOLUZIONI FINALI	3
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
4	DESCRIZIONE GENERALE IDRICOSANITARI E ANTINCENDIO	7

1 PREMESSA

Il nuovo terminal dell'aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze genera un rinnovato cancello d'ingresso alla regione Toscana, allo stesso tempo ottimizzando la sua connettività con la città creando un hub di snodo nel sistema trasportistico di superficie. La proposta di progetto è sviluppata in aderenza con i più recenti standard tecnologici, di sicurezza, di protezione e comfort dell'utente, in aggiunta ai riferimenti tecnici di rilievo dell'Industria dell'Aviazione. Il progetto tiene di conto non solo degli aspetti operativi e funzionali che danno forma al programma dell'edificio, ma sviluppa inoltre una proposta architettonica che esprime e materializza il concetto di Senso del Luogo ed identità locale che lo connette intrinsecamente al territorio della Toscana

La presente relazione tecnica si riferisce al progetto preliminare per la realizzazione degli impianti idrosanitari ed antincendio relativi agli interventi di ampliamento dell'area est del terminal passeggeri dell'Aeroporto "A. Vespucci" di Firenze (FI).

2 PERCORSO PROGETTUALE CHE HA CONDOTTO ALLE SOLUZIONI FINALI

Le scelte di base che sono state effettuate relativamente al sistema "edificio/impianto" riguardano essenzialmente i seguenti punti fondamentali:

- il "risparmio energetico", inteso non solo sotto il semplice e più immediato profilo tecnico economico, ma anche come contributo al miglioramento ambientale;
- il riutilizzo di acque piovane per irrigazione e acqua di scarico dei vasi igienici.

In definitiva l'edificio dovrà rappresentare intrinsecamente una occasione di stimolo progettuale avanzato ed una espressione di cultura tecnologica ed ambientale "sostenibile" sia sotto l'aspetto tecnico che economico.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Tutti gli impianti ed i componenti che li costituiscono dovranno essere realizzati a regola d'arte secondo quanto richiesto dalle leggi vigenti. Nella progettazione e nella successiva realizzazione dell'impianto saranno osservate tutte le Norme di Legge, Tecniche e di Regolamento vigenti, con particolare riferimento al seguente elenco (non esaustivo):

3.1 NORME DI LEGGE:

- **D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.** - TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO
"Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108; Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)
- **D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151** – "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del Decreto Legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n. 122" (Gazzetta Ufficiale n. 221 del 22 settembre 2011)
- **Legge 01 marzo 1986, n. 186** – "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici."
- **Legge 18 ottobre 1977, n. 791** - "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione" (Gazzetta Ufficiale n. 298 del 02 novembre 1977)
- **D. Lgs. 25 novembre 1996, n. 626** - "Attuazione della direttiva 93/68/CEE del 22/07/1993 (che notifica la direttiva 73/23/CEE) in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato all'essere utilizzato entro taluni limiti di tensione"
- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** - "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" (Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12 marzo 2008)
- **D.P.R. n. 459 24/07/1996** – "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine"
- **D.M. del 15/12/1978** - "Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano di Normalizzazione Elettrotecnica ed Elettronica" (Gazzetta Ufficiale 28/6/1979 n. 176)
- **D.M. del 5/10/1984** - "Attuazione della direttiva (CEE) n. 47 del 16/1/1984 che adegua al progresso tecnico la precedente direttiva (CEE) n. 96 del 6/2/1979 concernente il materiale elettrico destinato ad essere impiegato in atmosfera esplosiva già recepito con il Decreto del Presidente della Repubblica 21/7/1982 n. 675" (Gazzetta Ufficiale 18/10/1984 n. 338)

- **D.Lgs. n.615 12/11/1996** – “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalle direttive 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/97/CEE”.

3.2 NORME TECNICHE:

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-11 Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 0-14 DPR 22 ottobre 2001, n.462 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- D. Lgs. del 18 aprile 2016, n. 50, attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, e successive modifiche ed integrazioni;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, per gli articoli che restano in vigore;
- Linee guida fin qui emanate dall’Autorità Nazionale Anticorruzione in attuazione del D. Lgs. n. 50/2016;
- Norme UNI-EN sull’accettazione dei materiali;
- D. Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81, attuazione dell’art. 1 della legge del 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.;
- Decreti n 007225 del 18/12/2002 Regione Toscana – Indirizzi tecnici di igiene edilizia per i locali e gli ambienti di lavoro;
- D. Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”;

Decreto sottoprodotti D.M. 264/2016;

Direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993.

4 DESCRIZIONE GENERALE IDRICOSANITARI E ANTINCENDIO

4.1 IMPIANTI IDRICOSANITARI DI ADDUZIONE E SCARICO, PLUVIALI

4.1.1 IMPIANTO IDRICO SANITARIO ACQUA POTABILE

L'impianto di adduzione acqua potabile sarà collegato alla rete Municipale. La portata di acqua prelevata dall'acquedotto sarà calcolata in accordo ai requisiti riportati all'interno della norma UNI 9182:2014. A Valle del contatore sarà previsto uno stacco per l'approvvigionamento ed il riempimento della vasca antincendio, previa disconnessione idraulica ed opportuno misuratore di portata. In seguito, verranno installati dei serbatoi di stoccaggio dell'acqua potabile, con gruppo di suppressione per l'aumento della portata dedicato, uno dedicato ai servizi igienici ed uno ai ristoranti. In accordo ai requisiti normativi, l'acqua fredda potabile verrà trattata con opportuni sistemi di addolcimento, trattamento e di condizionamento chimico conformi al D.M. n. 174 del 06/04/2004 in base all'utilizzo tecnologico. Il bilanciamento della rete acqua fredda potabile avverrà tramite riduttori di pressione agli stacchi di piano/zona.

4.1.2 IMPIANTO IDRICO ACQUA CALDA SANITARIA

L'impianto di acqua calda sanitaria sarà prodotto a partire dalla generazione di fluidi termici in centrale termofrigorifera ad alta temperatura per il raggiungimento del set point di distribuzione alle utenze.

L'intero processo di produzione si sviluppa su due stadi di trattamento:

- 1° Stadio – scambiatori di calore ad "alta temperatura" alimentati sul circuito primario con acqua tecnologica a 65/70°C prodotta in centrale. Opportuni serbatoi di accumulo dell'acqua tecnologica ad alta temperatura consentiranno la riduzione della potenza termica necessaria allo scambio diretto e consentiranno di sopperire ai picchi di portata nei periodi di punta. Il trattamento sarà all'occorrenza dimensionato per garantire un innalzamento termico della temperatura lato utenza al fine di effettuare disinfezione termica.
- 2° Stadio – Apposita valvola miscelatrice a tre vie di tipo elettronica provvederà a miscelare l'acqua fino ad una temperatura di distribuzione all'impianto di 53°C.

Gli impianti saranno suddivisi tra due utenze differenti ognuna opportunamente contabilizzata per la suddivisione dei consumi: una per i servizi igienici ed una per i ristoranti.

Per ognuna delle utenze sarà previsto un impianto di produzione acqua calda sanitaria istantanea localizzata e trattamento acqua fredda potabile centralizzato.

Questo metodo di produzione, senza accumulo dell'acqua calda sanitaria di consumo, fornirà un ottimo grado di inibizione alla proliferazione di batteri *Legionella pneumophila*. Parallelamente sarà prevista la sinergia di accorgimenti quali l'iniezione di Ipoclorito di Sodio e il mantenimento di acqua in circolo nell'impianto a temperatura superiore ai 50°. Le soluzioni sono conformi alle linee guida italiane per la prevenzione e il controllo della legionellosi pubblicate dal Ministero della Salute, il 13 marzo 2015.

Mediante apposite valvole miscelatrici termostatiche con dispositivo di disinfezione termica installate in ogni bagno a monte dei collettori dell'acqua sanitaria, sarà possibile attuare cicli di disinfezione opportunamente programmati senza creare inconvenienti dovuti a ustioni.

Al fine di ridurre quasi completamente il rischio di presenza di batteri della legionella, il sistema sarà dotato di un dispositivo di dosaggio di battericida a Ipoclorito di Sodio continuo. Questo sistema consiste in un contatore di impulsi e un dispositivo di produzione / dosaggio di biossido di cloro che fornisce un'alta efficienza contro la crescita del biofilm all'interno della rete di tubazioni. Questo sistema è combinato con un dispositivo di dosaggio anticorrosivo.

La rete di ricircolo sarà calcolata con l'obiettivo di mantenere il salto termico tra temperatura di invio in rete e di ritorno a 2°C. Tale valore consente di evitare che il valore della temperatura di ritorno scenda al di sotto dei livelli richiesti per effettuare i trattamenti di disinfezione anti legionella (53°C).

4.1.3 SISTEMA DI ACQUA DUALE

Per raggiungere un livello elevato di sostenibilità, riducendo il consumo di acqua per uso domestico, la rete di distribuzione idrica nei WC utilizzerà acqua piovana immagazzinata in vasca, per un accumulo complessivo di circa 1.200 mc. L'acqua piovana, quando disponibile, rappresenterà la fonte di approvvigionamento principale. Solo in caso di emergenza verrà utilizzata l'acqua potabile. La stessa acqua piovana immagazzinata verrà utilizzata anche per l'irrigazione delle aree verdi in copertura. Il bilanciamento della rete duale avviene tramite riduttori di pressione agli stacchi di piano/zona.

4.1.4 RETE DI ACQUE NERE E SAPONOSE

In accordo al regolamento di Publiacqua e al regolamento del comune di Firenze, sono previste due differenti reti di scarico, una per le acque nere e una per le saponose.

Le due reti, separate, saranno quindi convogliate ad un pozzetto di raccolta solo dopo essere state trattate, come da indicazioni a seguire.

Il sistema di raccolta delle acque nere, al quale verranno convogliate le acque provenienti dai WC, sarà composto da:

- colonne di scarico all'interno dell'edificio realizzate mediante tubazioni silenziate;
- colonne di ventilazione sul tetto;
- tubi sub-orizzontali per il collegamento alla vasca bi-camerale dimensionata in accordo ai requisiti del regolamento del comune di Firenze (225 litri/a.e - 1 a.e. ogni 35 mq);
- una volta stabilita l'esatta quota di consegna, verrà determinata l'esigenza o meno di prevedere delle pompe di rilancio.

Il sistema di raccolta delle acque saponose, al quale verranno convogliate le acque provenienti dai lavandini, sarà composto da:

- colonne di scarico all'interno dell'edificio realizzate mediante tubazioni silenziate;
- tubi sub-orizzontali per il collegamento ad un pozzetto ad interruzione idraulica, dimensionato conformemente alle prescrizioni del comune di Firenze (50 litri/a.e.).
- colonne di ventilazione sul tetto;

Le colonne di scarico saranno posizionate all'interno di cavedi realizzati all'interno delle unità immobiliari.

In funzione del numero di piani serviti dalle colonne e della distanza dei sanitari degli stessi, i sistemi di scarico all'interno dell'edificio potranno essere di tre differenti tipologie:

- con ventilazione diretta;
- con ventilazione parallela diretta;
- con ventilazione secondaria.

Nei casi in cui non fosse possibile provvedere ad una corretta ventilazione dei sanitari, per impossibilità tecnica, il bagno dovrà essere dotato di aeratori opportunamente dimensionati.

Una volta convogliate le acque nel pozzetto di raccolta le acque dovranno essere trattate da un depuratore prima di poter essere convogliate nella fognatura comunale lungo Viale Luder.

4.2 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI E SISTEMI ANTINCENDIO DI CONTROLLO ED ESTINZIONE ATTIVO

La progettazione degli impianti tecnici di estinzione attiva delle aree oggetto di intervento dovrà rispondere ai requisiti di sicurezza antincendio previsti dal D.M. 17.07.14 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m²."

Sono previsti i seguenti impianti antincendio di "Protezione Attiva":

- Alimentazione idrica singola superiore impianti Idranti e Sprinkler;
- Impianto Idranti UNI45 / UNI 70 UNI 10779;
- Impianto automatico Sprinkler UNI EN 12845;
- Impianto automatico di tipo ad Aerosol a Carbonato di Potassio per locali elettrici;
- Estintori portatili a polvere negli ambienti normali e CO2 nei locali elettrici.

4.2.1 ALIMENTAZIONE IDRICA, CENTRALE DI POMPAGGIO E VASCA ACCUMULO

L'alimentazione idrica sarà del tipo "singolo superiore" in conformità p.to 9.6.2 UNI EN 12845.

Gli impianti antincendio fissi di protezione attiva (rete sprinkler e idranti) saranno alimentati rispettivamente ognuno da un gruppo di pressurizzazione dedicato connessi ad una vasca di riserva idrica a capacità totale di volume 480 mc, tale da garantire un'autonomia di funzionamento contemporanea per almeno 90 minuti degli idranti e per l'impianto sprinkler del compartimento di maggior rischio di richiesta idrica.

La centrale antincendio è ubicata al piano terra, in locale dedicato in cui sono installati due gruppi di pressurizzazione antincendio a norma UNI 12845, di tipo ad asse verticale e giranti sommerse sottobattente, utilizzati rispettivamente per la rete idranti e per la rete sprinkler, costituiti ognuno da una elettropompa e da una motopompa Diesel di riserva aventi ciascuna la portata di progetto e la prevalenza richiesta e una elettropompa pilota per il mantenimento della pressione di esercizio.

I gruppi di pressurizzazione saranno in grado di avviarsi automaticamente secondo quanto stabilito dalla norma UNI 12845. Il sistema di raffreddamento del motore Diesel deve essere di tipo a liquido a spillamento dell'acqua di vasca con scambiatore di calore.

L'accesso al locale, è conforme ai requisiti previsti dalla norma UNI 11292.

La Motopompa sarà corredata di opportuno canale da fumo e camino di espulsione fumi combustione motore endotermico al fine di evacuare i prodotti della combustione in copertura dell'edificio. Il camino e il canale da fumo a doppia parete isolato saranno dotati di ispezioni e conformati come da norma applicabile nelle dimensioni indicate nello schema funzionale.

Le portate minime contemporanee richieste da ciascun gruppo di pressurizzazione equivalgono a:

Portata minima gruppo pressurizzazione impianto Idranti da norma:

$Q=1200$ l/min

Prevalenza = Valore minimo da calcolo per il funzionamento dell'area operativa sfavorita (verifica in fase Esecutiva)

Portata minima gruppo pressurizzazione impianto sprinkler da norma:

$Q=3250$ l/min

Prevalenza = Valore minimo da calcolo per il funzionamento dell'area operativa sfavorita (verifica in fase Esecutiva)

La vasca di accumulo presenta la capacità totale valida per la seguente contemporaneità:

Vasca di accumulo totale = 108.000 l (quota idranti) + 292.500 l (quota maggiore protezione sprinkler) = 400.500 l + maggiorazione quota portata aree favorite = 480 mc.

È previsto comunque il reintegro continuo dall'acquedotto cittadino tramite valvola automatica a galleggiante alimentata da tubazione dedicata.

È prevista la realizzazione di un collettore a valle dei gruppi di surpressione per le derivazioni dei circuiti antincendio idranti e sprinkler dell'aerostazione e predisponendo l'alimentazione della vecchia struttura aeroportuale.

La ventilazione meccanica del locale con estrattore a norma UNI 11292 deve essere garantita anche in assenza da alimentazione da rete elettrica per il tempo di 90 min e avviata contemporaneamente all'avviamento del motore diesel.

Al fine di mantenere una temperatura nella centrale antincendio superiore a 15°C come previsto dalla norma UNI 11292, si prevede un fancoil elettrico comandato da termostato. Il rischio umidità viene eliminato dall'opportuna messa in opera di vespaio aerato e dall'aerazione del locale.

4.2.2 ESTINTORI

Le attività saranno dotate di un adeguato numero di estintori portatili, di tipo omologato, distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere e in prossimità delle uscite; saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 m. Gli estintori saranno installati in ragione di almeno uno ogni 200 m² di pavimento, o frazione, con un minimo di due estintori per piano o per compartimento e di un estintore per ciascun impianto a rischio specifico e per ciascuna attività commerciale presente.

Gli estintori portatili avranno carica minima pari a 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A - 233B C.

Saranno inoltre presenti estintori ad anidride carbonica CO₂ capacità estinguente 113B 5 kg nei locali dove saranno allocati impianti ed apparecchiature elettriche.

Gli estintori a protezione di aree ed impianti a rischio specifico avranno agenti estinguenti di tipo idoneo all'uso previsto.

4.2.3 RETI IDRANTI

L'aerostazione sarà protetta da nuova rete idranti alimentata da pompe antincendio identificabili come alimentazione idrica di tipo "singolo superiore", come definita dalla UNI EN 12845. La superficie coperta dell'aerostazione sarà superiore a 50.000 m² e per i criteri di dimensionamento degli impianti UNI 10779 e il D.M. 17.07.14 il livello di pericolo sarà: livello 3. Avendo l'aerostazione una superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 10.000 m², sarà prevista anche la protezione esterna sempre conforme alla norma UNI 10779 livello 3.

L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione per la protezione interna, ai 4 idranti UNI45 più sfavoriti, di 120 l/min cadauno, con una pressione residua al bocchello di 2 bar per un tempo di almeno 90 minuti. L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione per la protezione esterna, ai 4 idranti UNI 70 più sfavoriti, di 300 l/min cadauno, con una pressione residua al bocchello di 4 bar per un tempo di almeno 90 minuti.

Quota portata minima impianto: 1.200 l/min (300 l/min x 4)

Durata alimentazione: 90 min

Riserva idrica minima: 1200 l/min x 90 min = 108.000 litri

Il numero e la posizione degli idranti sono valutati al fine di consentire il raggiungimento, con il getto, di ogni punto dell'area protetta; in particolare ogni punto dell'area protetta è posto ad una distanza geometrica di non più di 20 m dagli idranti. Per la raggiungibilità di tali punti, si applica la regola del filo teso, impiegando eventuali tubazioni di lunghezza 25 m in caso di presenza di ostacoli o ingombri intermedi. Saranno installati, in posizione accessibile e sicura, ed in numero adeguato all'estensione e alla conformazione dell'aerostazione, idranti soprasuolo o sottosuolo conformi alla norma UNI EN 14384 e UNI 14339 collegati alla rete pubblica, atti al rifornimento dei mezzi di soccorso e con una erogazione minima di 500 l/min per almeno 90 minuti.

L'edificio sarà dotato di rete idranti con attacchi UNI 45 e manichette disposte nei piani in modo tale da coprire l'intera superficie, come indicato negli elaborati grafici allegati.

La rete idrica antincendio è costituita da tubazioni in acciaio nero al carbonio s.s. EN10255 serie

media opportunamente pre-verniciati con smalto antiruggine e finitura RAL3000, protetta da rischio gelo ove necessario. Saranno impiegati sistemi di giunzione flessibile con raccorderia scanalata e prese a staffa approvati UL/FM. Opportuni giunti di dilatazione installati in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio e opportuni staffaggi antisismici dovranno essere messi in opera secondo i dettagli delle specifiche tecniche di appalto. Negli eventuali tratti interrati le tubazioni sono in polietilene alta densità UNI EN 12201, PN 16.

Allo stacco di piano è prevista la posa in opera di valvola di intercettazione certificata UL/FM e UNI EN 12845 comprensiva di switch e microinterruttore per il riporto a sistema di supervisione dello stato di apertura e chiusura. Il monitoraggio delle valvole di intercettazione dell'intera rete idranti è previsto completo di tutte le componenti di trasmissione segnali.

4.2.4 IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO SPRINKLER

Tutti i locali con superficie superiore a 100 m² e con carico di incendio specifico superiore a 600 MJ/m², depositi e servizi compresi, saranno protetti da impianto di spegnimento automatico, di tipo idoneo all'uso ed al luogo di installazione, progettato, costruito e gestito in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno 20 dicembre 2012.

Nelle aree accessibili al pubblico l'impianto di spegnimento automatico sarà ad acqua.

L'intera attività sarà dotata di un idoneo impianto di spegnimento automatico con le caratteristiche indicate nei paragrafi successivi adeguato a soddisfare i requisiti imposti dall'art. 7 D.M. 17/07/2014.

La rete idrica antincendio è costituita da tubazioni in acciaio nero al carbonio s.s. EN10255 serie media opportunamente pre-verniciati con smalto antiruggine e finitura RAL3000, protetta da rischio gelo ove necessario. Saranno impiegati sistemi di giunzione flessibile con raccorderia scanalata e prese a staffa approvati UL/FM. Opportuni giunti di dilatazione installati in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio e opportuni staffaggi antisismici dovranno essere messi in opera secondo i dettagli delle specifiche tecniche di appalto.

Sono inoltre previsti idonei gruppi di mandata autopompa VV.F.

Nelle zone controsoffittate ove la quota tra l'intradosso del solaio e la parte superiore del

controsoffitto è maggiore uguale di 0,80 m è prevista la protezione sprinkler dello spazio nascosto con classe di pericolo OH1 oltre alla normale protezione sotto controsoffitto.

Allo stacco di Compartimento è prevista la posa in opera di valvola di intercettazione certificata UL/FM e UNI EN 12845 e Flussostato comprensivi di switch e microinterruttore per il riporto a sistema di supervisione dello stato di apertura e chiusura e attivazione. Il monitoraggio delle valvole di intercettazione dell'intera rete idranti è previsto completo di tutte le componenti di trasmissione segnali. Il monitoraggio dei flussostati sarà asservito al funzionamento del sistema SEFFC.

Per i calcoli di dimensionamento degli impianti sprinkler si farà riferimento alle norme UNI 12845 tenendo conto della classificazione seguente:

Aree pubblico, spazi annessi protezione sotto controsoffitto:

- Classe area protetta: OH3
- Superficie area operativa: 216 m²
- Densità di scarica media: 5 l/min m²
- Area specifica protetta: 12 m²
- Pressione di scarica minima: 0,35 bar
- Minimo numero erogatori operativi: 22
- Diametro erogatori: 1/2"
- K Factor: 80

Aree pubblico, spazi annessi protezione sopra controsoffitto:

- Classe area protetta: OH1
- Superficie area operativa: 72 m²
- Densità di scarica media: 5 l/min m²
- Area specifica protetta: 12 m²
- Pressione di scarica minima: 0,35 bar
- Minimo numero erogatori operativi: 6
- Diametro erogatori: 1/2"
- K Factor: 80

Quota portata minima impianto: 1.224 l/min (216 m² x 5 l/min m² + 72 m² x 5 l/min m²)

Durata alimentazione: 90 min

Riserva idrica minima: $1.224 \text{ l/min} \times 90 \text{ min} = 110160 \text{ litri}$.

Il deposito di materiale in area vendita è consentito secondo le modalità indicate al p.to 6.2.3 UNI EN 12845.

Depositi:

- Protezione a soffitto con altezza di impilamento secondo Prospetto 4 UNI EN 12845.
- Classe area protetta: HHP3
- Superficie area operativa: 260 m²
- Densità di scarica media: 12,5 l/min m²
- Area specifica protetta: 9 m²
- Pressione di scarica minima: 0,5 bar
- Minimo numero erogatori operativi: 29
- Diametro erogatori: 3/4"
- K Factor: 115
- Quota portata minima impianto: 3250 l/min (260 m² x 12,5 l/min m)
- Durata alimentazione: 90 min
- Riserva idrica minima: $3250 \text{ l/min} \times 90 \text{ min} = 292.500 \text{ litri}$.

4.3 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI E SISTEMI ANTINCENDIO DI CONTROLLO FUMO E CALORE MECCANIZZATO SEFFC

Le aree dell'aerostazione accessibili al pubblico saranno provviste di un sistema di controllo dei fumi finalizzato a garantire uno strato di aria libera da fumo di altezza pari almeno a 2,00 m, progettato, costruito e gestito in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno 20 dicembre 2012 ed in relazione alle attività in esame.

In particolare il raggiungimento di tale obiettivo prestazionale sarà realizzato mediante un'ideale progettazione del sistema di smaltimento fumi che tenga conto anche delle necessarie esigenze di riscontro aria e di mantenere condizioni ambientali sostenibili e compatibili per le necessità degli occupanti.

In corrispondenza delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi di esodo, lo strato libero sarà mantenuto per il tempo necessario al raggiungimento di un luogo sicuro e/o l'intervento delle squadre di soccorso.

In particolare per gli spazi accessibili al pubblico dove necessario sarà previsto un sistema di controllo dei fumi finalizzato a mantenere uno strato di aria libero da fumo di almeno 2 m, realizzato dove possibile con sistemi di evacuazione naturale progettato ai sensi della UNI 9494-1, oppure mediante un impianto di evacuazione forzata di fumo e calore progettato in base alla norma UNI 9494-2.

4.4 SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE BIANCHE: STUDIO E VERIFICHE

Il sistema di scarico di progetto delle acque bianche si articola in reti di condotte dimensionate per il drenaggio delle superfici, attualmente verdi, che verranno impermeabilizzate a seguito della realizzazione del nuovo terminal. In particolare, il nuovo sistema è stato studiato suddividendo l'area in due differenti livelli: i nuovi parcheggi/piazzali/strade/aree verdi in corrispondenza del piano campagna e le nuove coperture rialzate del terminal. La copertura principale del terminal è stata architettonicamente progettata inclinata, con quota più alta a +26.50 m fino al raccordo con il piano campagna; la prima parte verrà realizzata con travi a canale per l'ubicazione di terreno e successivo impianto di vigneto (5.20 ha ca.) mentre la seconda parte con terrapieno (3.00 ha ca.). Le suddette coperture verdi sono state studiate ipotizzando una quasi completa impermeabilità delle superfici in quanto le acque di pioggia verranno raccolte dalle travi prefabbricate e dalle strutture di sostegno e convogliate fino al piano campagna.

Lo studio e le verifiche effettuate per il dimensionamento del sistema di raccolta delle acque bianche si sono articolati nelle seguenti fasi.

FASE 1: DEFINIZIONE DI UN QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO MORFOLOGICO

Scopo di questa fase è di predisporre uno strumento conoscitivo in grado di definire preliminarmente le caratteristiche morfologiche dell'area soggetta alla realizzazione del nuovo terminal al fine di poter successivamente ricostruirne le dinamiche idrauliche in funzione delle sollecitazioni idrologiche di riferimento.

Il quadro conoscitivo così definito ha permesso di formulare le ipotesi necessarie alla successiva definizione del quadro idrologico e idraulico necessario per le opportune analisi.

FASE 2: ANALISI METEOROLOGICA E PLUVIOMETRICA

Al fine di poter svolgere le opportune analisi idrologiche per i tempi di ritorno di riferimento, si è preliminarmente proceduto alla raccolta ed elaborazione dei dati pluviometrici disponibili per le aree in esame.

Al fine di determinare le portate generate per differenti tempi di ritorno sulla superficie in analisi e di conseguenza sul sistema di drenaggio, si è fatto ricorso alle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica. Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (CPP) di riferimento per l'area sono state ricostruite partendo dai dati disponibili registrati nella stazione situata all'interno dell'Università di Firenze, essendo quella più vicina all'aeroporto e quindi più rappresentativa dell'area oggetto del presente progetto

(<https://www.sir.toscana.it/lsp-2012>).

Assumendo come eventi di riferimento quelli aventi un tempo di ritorno di tra 20 e 200 anni, si è andati a ricercare la durata critica per il sistema di drenaggio di progetto.

FASE 3: VERIFICA DELLA RETE DI DRENAGGIO DI PROGETTO

L'analisi idrologica e idraulica delle opere di progetto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche dell'area di intervento si è svolta facendo ricorso ad indagini modellistiche numeriche tipo idrologico-idraulico, con ricorso al codice SWMM (Storm Water Management Model) dell'agenzia federale statunitense per la protezione dell'ambiente (U.S. E.P.A.), secondo le seguenti fasi:

- Schematizzazione di una possibile rete di drenaggio con individuazione dei sottobacini tributari per ogni caditoia, canaletta o pluviale e definizione dei parametri necessari quali diametri, quote di scorrimento, uso del suolo dei sottobacini con particolare riferimento alle caratteristiche di permeabilità della porzione di area drenata (copertura, pavimentazione stradale, area verde) nello scenario di progetto;
- Valutazione della risposta idrologica dell'area in esame attraverso il sistema idrico di drenaggio in termini di portate e volumi di deflusso per l'assegnato livello di probabilità;
- Verifica del funzionamento delle opere di raccolta e collettamento mediante modellazione numerica dell'intera rete di drenaggio delle acque meteoriche.

Le opere idrauliche di drenaggio di progetto sono state dimensionate al fine di garantire il funzionamento ottimale (riempimento massimo delle condotte pari al 75%) dell'intero sistema per l'evento di critico individuato avente tempo di ritorno TR pari a 20 anni e durata di pioggia pari a 30 minuti ed al fine di garantire comunque il funzionamento anche per eventi eccezionali critici con tempi di ritorno TR pari a 200.

4.4.1 ANALISI METEOROLOGICA E PLUVIOMETRICA

Le analisi pluviometriche effettuate nell'ambito del presente studio si sono basate sulle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica. Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (CPP) di riferimento per l'area studio sono quelle determinate partendo dai dati raccolti e messi a disposizione all'interno del SIR della Regione Toscana (<https://www.sir.toscana.it/lsp-2012>). Tali curve si presentano in forma bi-parametrica; i parametri considerati sono stati raccolti dalla stazione pluviometrica TOS01001096 localizzata all'interno dell'Università di Firenze. Per l'interpolazione di eventi di durate diverse, l'analisi prevede l'utilizzo di una curva con formula:

$$h = a \cdot \tau^n$$

Con:

a,n parametri da determinare per regressione dei dati di pioggia;

τ tempo di pioggia [ore];

h la quantità di pioggia attesa [mm].

Tabella 1- Parametri a, n rappresentativi dell'area in funzione dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200
a	21.241	29.964	36.193	42.628	51.291	57.898	64.609
n	0.236	0.232	0.242	0.256	0.272	0.282	0.289

Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica

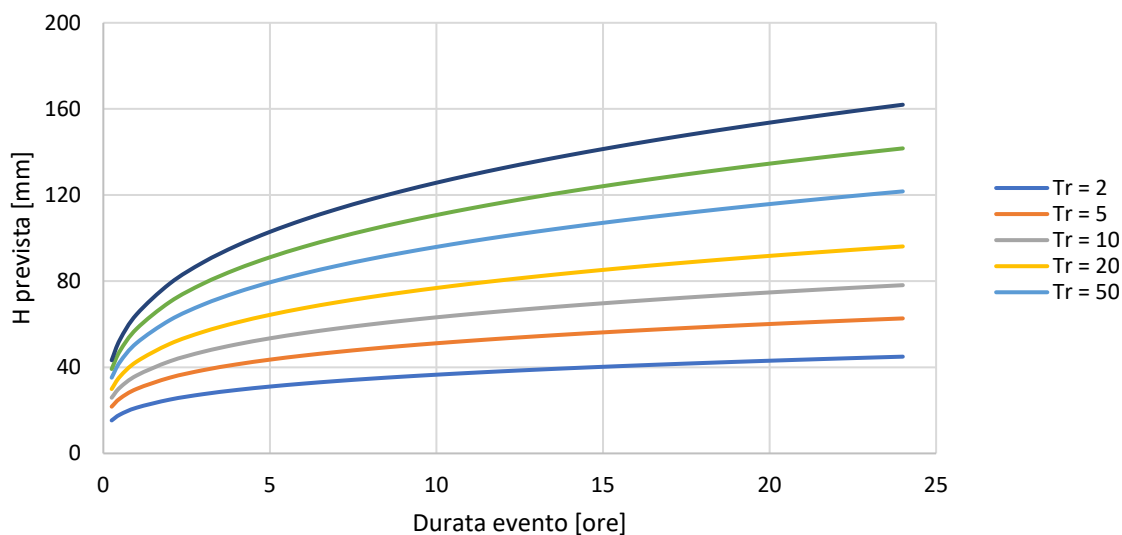


Figura 1- Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per differenti tempi di ritorno

Per ciascuna durata delle precipitazioni si è effettuata una correlazione spaziale, tramite isoiete, tra la stazione pluviometrica considerata e la superficie interessata alla realizzazione della nuova rete di

scolo, in modo da attribuire un valore di pioggia cumulata di riferimento.

4.4.2 IL METODO DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI/DEFLUSSI

L'analisi integrata idrologica e idraulica è stata effettuata tramite il codice di calcolo *Storm and Sanitary Analysis*, a sua volta basato sullo *Storm Water Management Model* (SWMM – versione 6.1) dell'U.S. Environmental Protection Agency (EPA).

Il modello SWMM descrive quantitativamente la trasformazione delle piogge in deflussi superficiali sulla estensione di un bacino delimitato e in correnti idriche che confluiscono e si propagano lungo i suoi collettori drenanti. Fra le varie funzioni del codice, in questa occasione è stata sfruttata soprattutto quella che permette di valutare la formazione del ruscellamento superficiale e il suo trasferimento al reticolo di correnti monodimensionali lungo i corpi idrici drenanti.

Per quanto riguarda il deflusso di superficie, SWMM considera ogni area elementare utilizzata per la schematizzazione dell'intera superficie come un serbatoio non lineare con un singolo ingresso che sono le precipitazioni, e con più uscite che rappresentano le perdite idrologiche, ossia l'infiltrazione, l'evaporazione e appunto il deflusso superficiale. La capacità del serbatoio non lineare rappresenta la capacità massima d'accumulo sulle superfici, fornita principalmente dai micro e macro avvallamenti delle superfici e dal velo d'acqua presente sulle superfici bagnate, d'altezza variabile durante l'evento di pioggia.

Nella logica del modello, il deflusso superficiale ha inizio solo quando il volume d'acqua nel serbatoio supera la capacità d'accumulo superficiale, mentre l'infiltrazione (solo nella porzione permeabile della superficie) e l'evaporazione riducono continuamente tale volume accumulato. L'infiltrazione viene modellata secondo il metodo CN dell'U.S. Soil Conservation Service.

Il coefficiente CN attribuisce ad ogni singola porzione di superficie, un valore adimensionale che ne caratterizza la risposta idrologica del suolo in funzione delle sue caratteristiche di permeabilità, d'uso e di copertura al fine di stimare il coefficiente di deflusso medio.

Il metodo consiste essenzialmente di due parti: nella prima si stima il volume del deflusso risultante da una pioggia, nella seconda si determina la distribuzione nel tempo del deflusso e la portata al colmo. Rinviando ai testi d'idrologia (es. Ven Te Chow) l'illustrazione del metodo, nel seguito ci si limita a riportare gli elementi necessari alla sua applicazione. Scritta l'equazione di continuità nella forma:

$$Q = P - S'$$

dove:

- Q volume defluito fino all'istante generico t
- P volume affluito al medesimo istante
- S' volume complessivamente perso = $S \cdot Q/P$
- S volume massimo immagazzinabile nel terreno a saturazione = $25.400/CN - 254$

Indicando con I (pari a $0,2 \cdot S$) la quota parte dell'afflusso che va ad invasarsi nelle depressioni superficiali, la portata Q può essere ottenuta dalla relazione:

$$Q = (P-I)^2 / (P-I-S)$$

La forma dell'idrogramma, per la determinazione della portata al colmo di piena secondo il S.C.S., è standardizzata ed è funzione del tempo di corrivazione t_c , come pure la durata D dell'impulso di pioggia efficace R, il tempo di ritardo L (Lag) del colmo, e, quindi i tempi di crescita t_p (time to peak), di esaurimento t_r (recession time) e il tempo base (base time).

Per ognuno dei sottobacini definiti nel modello idrologico, la percentuale di superficie impermeabile e l'uso del suolo, in base al quale è stato assegnato il corrispondente valore di CN (in relazione a ben note tabelle di letteratura), sono stati desunti da fotogrammi aerei ed immagini satellitari della zona. Nel caso in esame, sono state considerate totalmente impermeabili le superfici delle pavimentazioni di strade, marciapiedi mentre per le aree verdi è stato attribuito un coefficiente CN pari a 80.

Nei casi in cui l'infiltrazione e l'evaporazione risultino potenzialmente superiori alla precipitazione, il deflusso superficiale risulta ovviamente nullo. Non è presente la componente di deflusso ipodermico né quella di base, schematizzate come due serbatoi della regione sotterranea non lineari e interconnessi fra loro; tale elemento, che può simulare anche gli scambi idrici fra falda freatica e corsi d'acqua, riveste qui una importanza trascurabile nella simulazione di singoli eventi di piena, perché i tempi di risposta dei due serbatoi sotterranei eccedono largamente quelli del ruscellamento superficiale, fornendo un contributo al deflusso totale non significativo. Per quanto riguarda l'infiltrazione, il metodo di calcolo adottato consente di distinguere tra tre diverse condizioni di umidità del terreno antecedenti l'evento meteorico (Antecedent Moisture Condition o AMC), che a loro volta influenzano la perdita stessa, in quanto i terreni con bassa umidità naturale consentono una maggiore infiltrazione di acque meteoriche rispetto a quelli con maggior grado di saturazione. Nel caso in esame sono state considerate condizioni di media saturazione (AMC II) dei terreni all'inizio degli eventi pluviometrici di riferimento.

Il processo appena descritto viene ripetuto per ogni area elementare schematizzata e per ogni passo temporale in cui è necessario discretizzare l'intervallo di tempo durante il quale interessa simulare la trasformazione afflussi-deflussi e la propagazione della conseguente onda di piena lungo il sistema drenante, tenendo conto delle confluenze secondo la struttura topologica della sua rete.

Matematicamente il processo è rappresentato dalla soluzione di un sistema di equazioni differenziali che governano il bilancio della massa liquida (equazione di continuità) e della corrispondente energia meccanica (equazione del moto) tanto per il deflusso che si sviluppa come lama d'acqua fluente sulla superficie di una area elementare per effetto della saturazione del suolo e del superamento della sua capacità di infiltrazione, quanto del deflusso che si sviluppa come corrente essenzialmente monodimensionale in ciascuno dei tronchi elementari costituenti i collettori drenanti. Oltre tali equazioni differenziali, il modello impone contemporaneamente, attraverso ulteriori equazioni, le condizioni al contorno, ed in particolare l'identità del livello in tutti gli estremi di condotte che connettono lo stesso nodo, il legame tra livello raggiunto nei nodi, dimensione fisica delle confluenze e livelli idrici nelle condotte riceventi.

Il modello utilizza un numero elevato di parametri idrologici e idraulici, distribuiti su ogni sottobacino e collettore drenante; i loro valori numerici dovrebbero essere assegnati sulla base del confronto tra il valore delle grandezze misurate (portate o livelli) in alcuni tratti della rete ed il valore delle medesime grandezze ottenuto come risultato del modello di simulazione, con riferimento ad uno o più eventi di pioggia reali monitorati. I valori dei principali parametri del modello SWMM dopo la calibrazione sono i seguenti:

- lama d'acqua di detenzione superficiale su suolo impermeabile (mm): 0.05 costante per tutti i sottobacini;
- lama d'acqua di detenzione superficiale su suolo permeabile (mm): 10, presente solo per le aree verdi;
- coefficiente di scabrezza secondo Manning su suolo impermeabile (m-0.33 s): 0.02;
- coefficiente di scabrezza secondo Manning su suolo permeabile (m-0.33 s): 0.25.

Il metodo di calcolo utilizzato per l'implementazione del modello è il Dynamic Wave, ossia la definizione dei parametri idraulici della rete in moto vario e quindi tenendo conto sia degli effetti di laminazione che delle condizioni di monte e valle dinamiche in ogni nodo della rete.

La condizione di valle è rappresentata dall'ipotesi di moto uniforme della condotta di scarico nel punto di recapito all'interno della vasca di laminazione.

Dopo aver definito preliminarmente il reticolo di drenaggio in termini di nodi, numero di condotte e diametri, il modello SWMM viene applicato congiuntamente a tutte le sottounità identificate, specificandone il relativo nodo di afferenza. Seguendo le metodologie sopra esposte, il modello SWMM, calibrato secondo le possibilità concesse dalle informazioni disponibili, è applicato per la stima degli idrogrammi defluenti dal punto di scarico finale dell'intero sistema di drenaggio per tutti gli eventi pluviometrici assegnati (al variare della durata di pioggia) e sono state stimate la portata in transito istante per istante in ogni collettore ed il carico piezometrico all'interno di ciascun nodo della rete.

I sottobacini, i nodi e le condotte nel caso in esame sono rappresentati nell'immagine sotto riportata.



Figura 2- Schema idrografico del modello implementato su Storm and Sanitary Analysis

4.4.3 RISULTATI DELL'ANALISI IDROLOGICA

Il sistema di drenaggio, raccolta e smaltimento previsto per le aree di intervento è composto da una rete di fognatura bianca in grado di raccogliere ed evacuare le acque meteoriche di dilavamento provenienti dai piazzali e dalle coperture di prevista realizzazione.

La superficie complessivamente drenata ammonta a circa 21.5 ha, di cui 8.5 ha ca. di coperture, 6 ha ca. di strade e piazzali e 7 ha ca. di aree verdi.

La rete di pertinenza delle aree in esame è suddivisa in due sistemi di drenaggio principali in accordo con i livelli delle nuove aree impermeabilizzate, come anticipato nel paragrafo precedente. La rete di drenaggio di progetto della copertura rappresenta lo schema più articolato: nella prima parte di copertura le acque meteoriche verranno convogliate attraverso a delle caditoie grigliate all'interno di una condotta in PVC DN400, posata in aderenza alla trave di sostegno della struttura prefabbricata "a canale" e scenderanno fino al piano campagna attraverso un pluviale in PVC DN125 mascherato nelle travi di supporto della copertura stessa. Nel terrapieno, la seconda parte di copertura, verranno posate delle canalette ad "U" trasversali, le quali scaricheranno all'interno di tre tubazioni longitudinali in PVC DN200÷500 che seguendo la pendenza della copertura colletteranno le acque raccolte fino al piano campagna. All'interno del terrapieno verranno inoltre posate quattro condotte, due per lato, forate superiormente in PVC DN315 con lo scopo di raccogliere ed allontanare anche le acque infiltrate all'interno del terreno. Lo schema della rete di scolo della copertura viene illustrato nell'elaborato *FLR-NT-IL-PL-R2-03 _Planimetria coperture*.

Le quattro coperture laterali sono localizzate due a sinistra e due a destra rispetto la copertura principale; ogni coppia è disposta su due piani differenti; la copertura più a Nord a quota +15.50 m e quella più a Sud a quota +8.00 m dal piano campagna. Tali coperture saranno drenate con una condotta in PVC DN315 (copertura più a Nord) e DN200 (copertura più a Sud) posata lungo il lato lungo ed allontanate tramite pluviali in PVC DN125 che scenderanno mascherati nei pilastri strutturali di sostegno.

Il sistema di raccolta delle acque di piattaforma invece, segue principalmente i tracciati delle strade di progetto e presenta tubazioni in PVC con diametro variabile dai 200 ai 1500 mm. Tale rete è rappresentata nell'elaborato *FLR-NT-IL-PL-00-02 _Planimetria aree esterne*.

I particolari della rete di drenaggio e delle opere sono riportati all'interno della tavola grafica *FLR-NT-IL-SE-NA-01 _Sezione schematica*.

Tutto il sistema drenante funziona a gravità e le quote di scorrimento delle condotte di scarico sono tali da garantire il recapito dei deflussi meteorici drenati. Il volume complessivo di acqua meteorica raccolta dall'intero sistema viene infine convogliato al disoleatore in continuo posizionato immediatamente a valle dello scarico finale all'interno della vasca di laminazione.

I diametri di progetto e di conseguenza la rete di scolo, rappresentati nelle tavole grafiche allegate la presente progetto, sono stati verificati per i tempi di ritorno di 20 e 200 anni e durata critica di precipitazione corrispondente a 30 min. In particolare, si è mirato al rispetto del massimo riempimento delle condotte del 75% per l'evento con TR 20 anni assicurando il funzionamento ottimale del sistema e, in aggiunta, è stato verificato il funzionamento anche per TR 200 anni per il quale non si verificano insufficienze della rete.

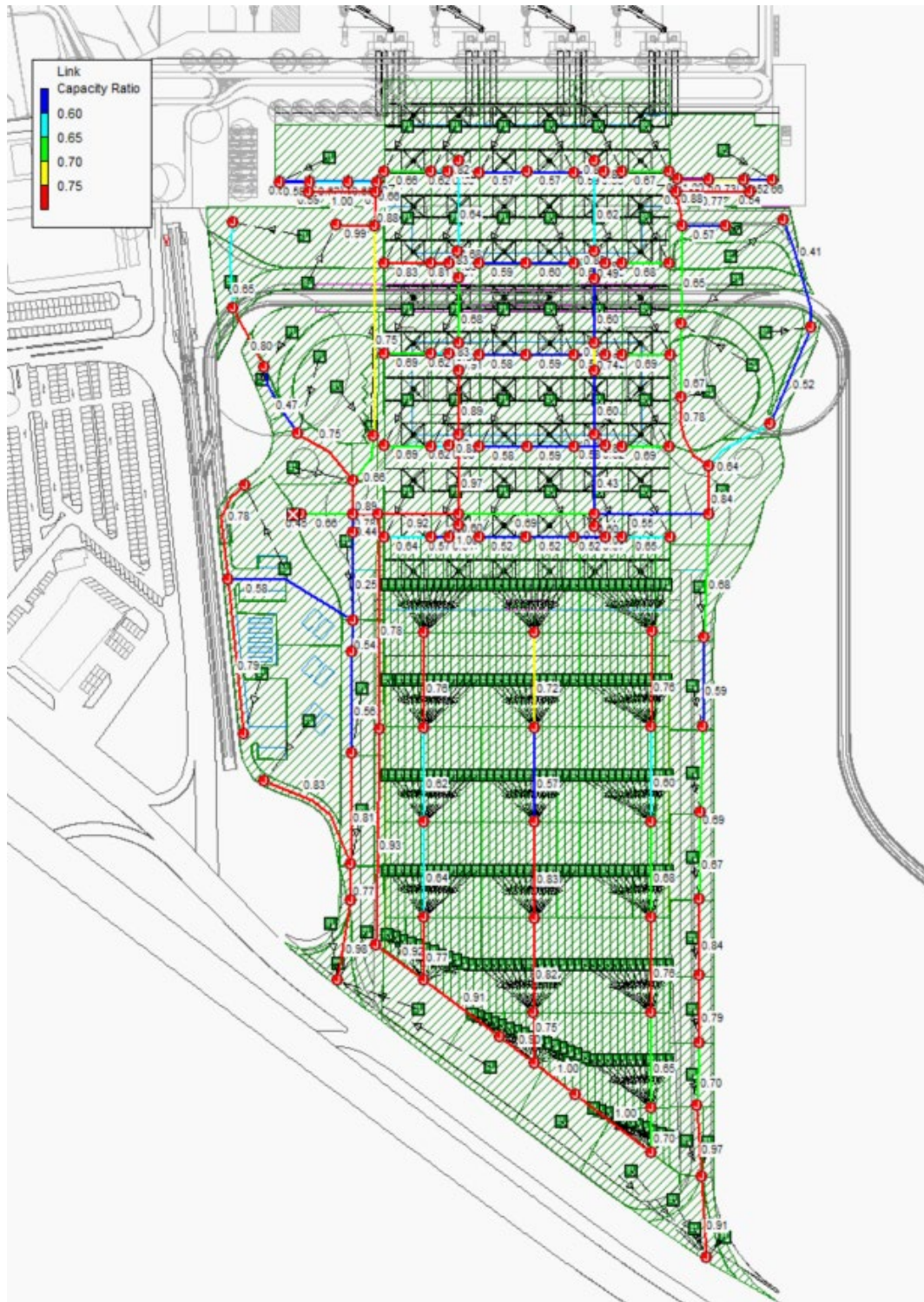


Figura 3- Modellazione idrologico idraulica per Tr 200 anni nello stato di progetto (30'), istante di massimo riempimento delle condotte di drenaggio

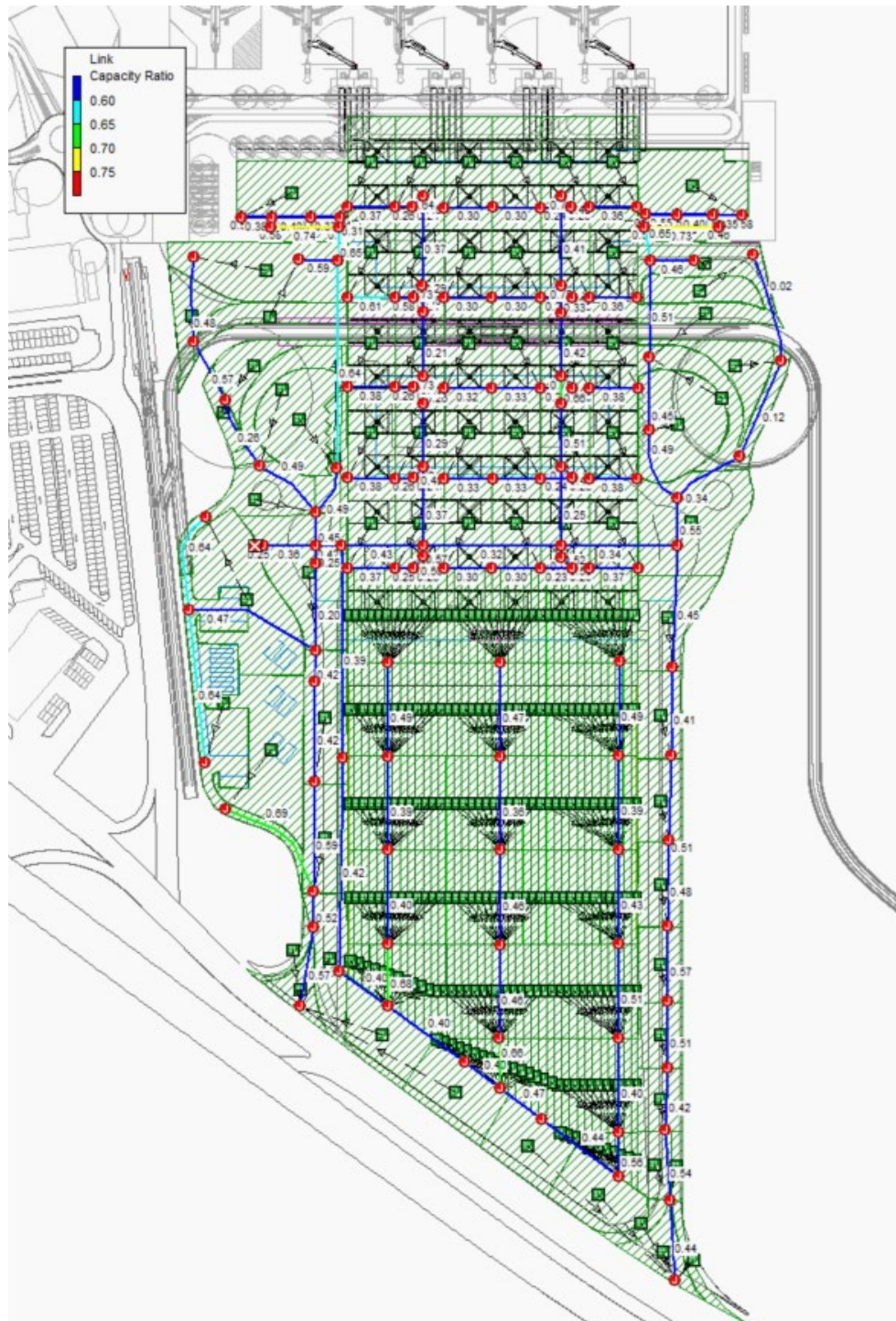


Figura 4- Modellazione idrologico idraulica per Tr 20 anni nello stato di progetto (26'), istante di massimo riempimento delle condotte di drenaggio dei piazzali

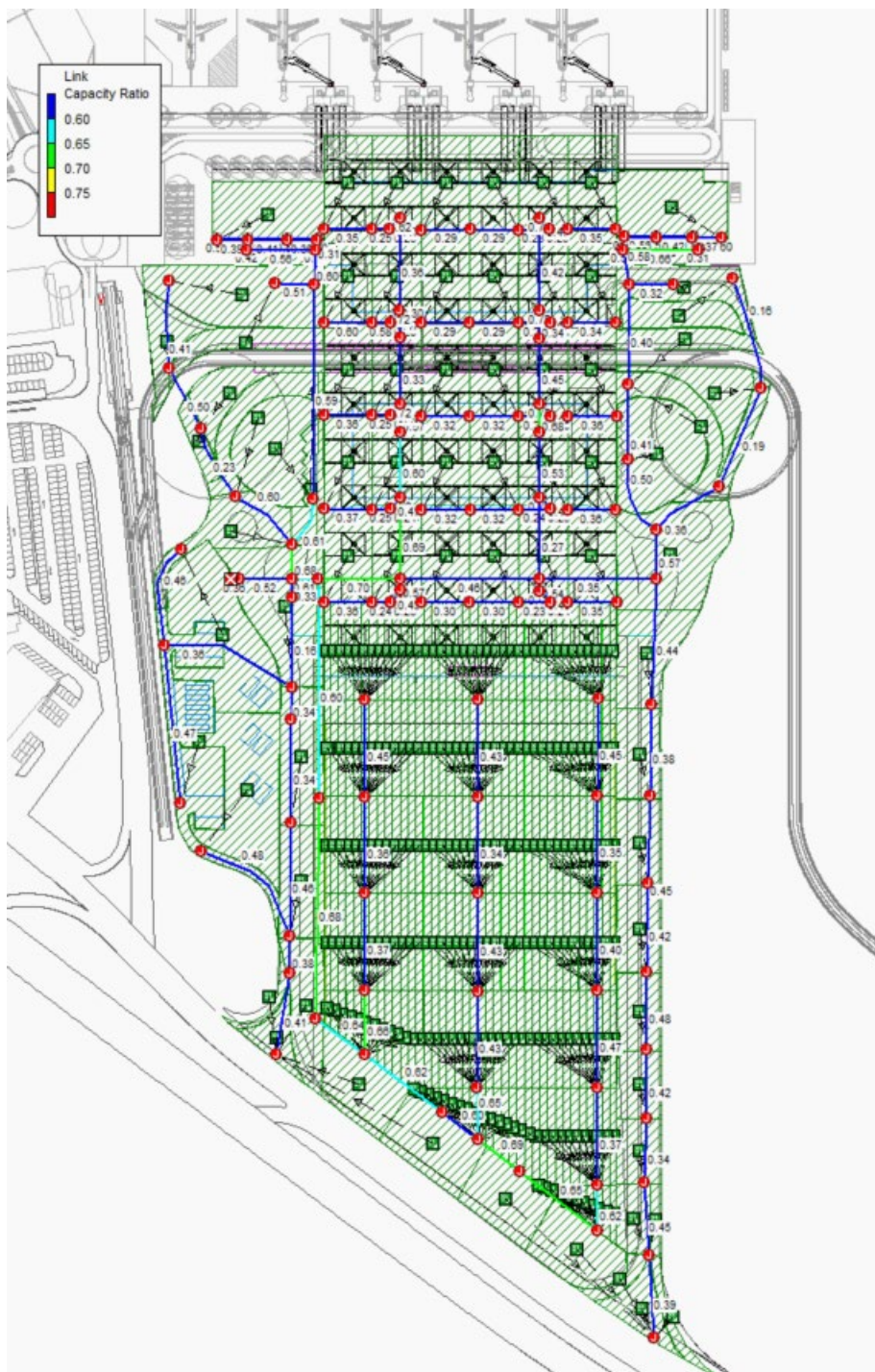


Figura 5- Modellazione idrologico idraulica per Tr 20 anni nello stato di progetto (30'), istante di massimo riempimento delle condotte di drenaggio dalle coperture

Gli idrogrammi di piena in uscita dall'intero sistema alla sezione di chiusura sono rappresentati nell'immagine sotto riportata per il tempo di ritorno di 200 anni confrontando differenti durate.

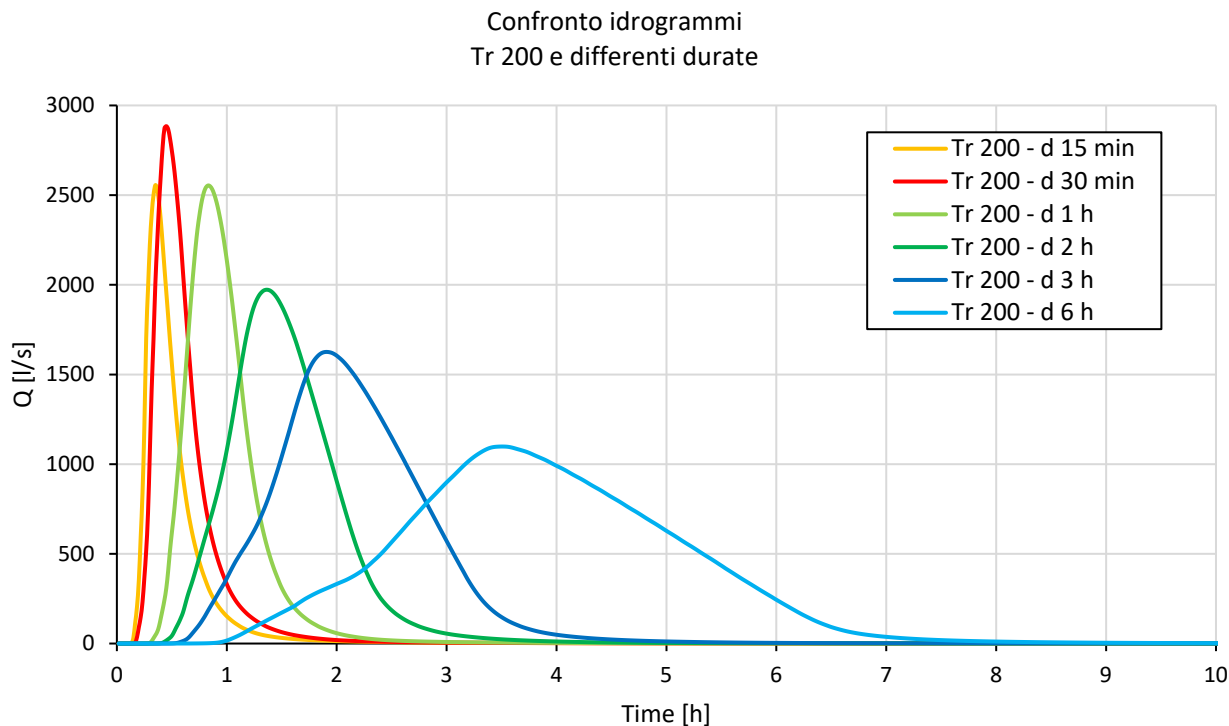


Figura 6- Idrogrammi nel punto di scarico (sezione di chiusura) dell'intero sistema per differenti durate e tempo di ritorno TR 200 anni

Tabella 2- Portata massima e volume complessivo in uscita dalla sezione di chiusura per TR 200

Tr 200 - d 15 min	Q max [l/s]	2555.51
	Total flow [m3]	3344
Tr 200 - d 30 min	Q max [l/s]	2884.58
	Total flow [m3]	4512.74
Tr 200 - d 1 h	Q max [l/s]	2553.89
	Total flow [m3]	5919.4
Tr 200 - d 2 h	Q max [l/s]	1972.47
	Total flow [m3]	7750.02
Tr 200 - d 3 h	Q max [l/s]	1625.66
	Total flow [m3]	8985.74
Tr 200 - d 6 h	Q max [l/s]	1098.4
	Total flow [m3]	11494.71

Gli idrogrammi di piena ottenuti per il tempo di ritorno di 20 anni e differenti durate sono rappresentati nella seguente immagine.

Confronto idrogrammi
Tr 20 e differenti durate

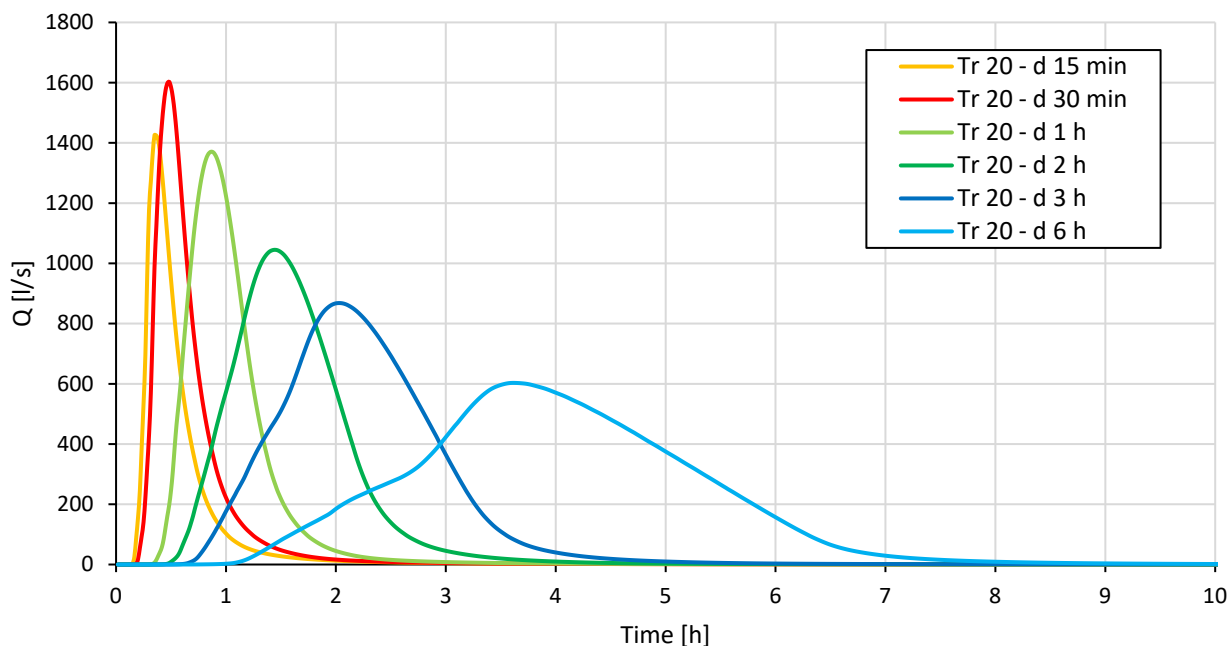


Figura 7- Idrogrammi nel punto di scarico (sezione di chiusura) dell'intero sistema per differenti durate e tempo di ritorno TR 20 anni

Tabella 3- Portata massima e volume complessivo in uscita dalla sezione di chiusura per TR 20

Tr 20 - d 15 min	Q max [l/s]	1425.82
	Total flow [m3]	1978.75
Tr 20 - d 30 min	Q max [l/s]	1623.87
	Total flow [m3]	2613.61
Tr 20 - d 1 h	Q max [l/s]	1370.73
	Total flow [m3]	3375.00
Tr 20 - d 2 h	Q max [l/s]	1044.82
	Total flow [m3]	4396.93
Tr 20 - d 3 h	Q max [l/s]	868.14
	Total flow [m3]	5059.71
Tr 20 - d 6 h	Q max [l/s]	603.05
	Total flow [m3]	6385.59

4.4.4 DISOLEATORE

I disoleatori sono dispositivi che provvedono alla separazione degli oli e grassi non emulsionati dagli affluenti raccolti per i collettori. La funzione che si svolgono è quella di trattenere per flottazione le sostanze leggere, rimuovendole dalle portate avviate agli impianti trattamento o al ricettore finale. Al fine di dimensionare correttamente il disoleatore in oggetto, si è fatto riferimento al Regolamento n.4 del 24.03.2006 della Regione Lombardia che nell'Art. 5 consente di adottare entrambi i criteri "verticale" e "orizzontale" di separazione delle acque di prima pioggia. Il primo (criterio "verticale") consiste nella raccolta e convogliamento delle acque meteoriche in vasche di prima pioggia: esse devono consistere in vasche di raccolta a perfetta tenuta, dimensionate in modo da trattenere complessivamente non meno di 5 mm ($50 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$ di superficie scolante effettiva). L'Art. 5 comma 4 del detto Regolamento prevede anche che, in alternativa alla separazione ed accumulo delle acque di prima pioggia di dilavamento, le suddette acque possano essere sottoposte a trattamento in impianti con funzionamento in continuo (criterio "orizzontale"). In tal caso la portata di soglia che individua il limite delle portate da trattare deve corrispondere (Art. 5 comma 3) alla portata massima stimata in relazione agli eventi meteorici di breve durata ed elevata intensità caratteristici della zona di riferimento e comunque non inferiore al valore che corrisponde al volume di 5 mm in 15 minuti, che equivale ad un contributo di $56 \text{ l/s/ha}_{\text{imp}}$.

Il dimensionamento di tale manufatto è avvenuto secondo il criterio sopra riportato, facendo riferimento dunque una portata da inviare al trattamento in continuo pari a $56 \text{ l/s/ha}_{\text{imp}}$ la quale, considerando la superficie impermeabile afferente pari a circa 15 ha, si attesta sui 850 l/s circa.