



# Eventi



## XIX IWMC conference Berlino 23-24 ottobre 2019



Si è svolta a Berlino nei giorni 23-24 ottobre 2019 la XIX conferenza internazionale della IWMA (International Water Mist Association). L'associazione ha quale scopo principale quello di promuovere la ricerca, lo sviluppo e l'uso di sistemi di Water Mist in tutto il mondo e di far sì che l'uso di questa applicazione venga riconosciuta e accettata attraverso la partecipazione di industrie e esperti che utilizzano questa metodologia e tipologia di impianto nel settore della sicurezza in caso d'incendio. Questo obiettivo viene perseguito e raggiunto attraverso l'organizzazione di attività di studio e divulgazione, tra cui si annoverano la creazione e il coordinamento di gruppi di lavoro, l'organizzazione di conferenze e seminari internazionali.

L'IWMA nasce con l'obiettivo di rendere disponibile per aziende, scienziati e persone, interessate che si occupano di sistemi di nebulizzazione dell'acqua, una piattaforma internazionale unica di interscambio delle informazioni.

L'edizione 2019 dell'IWMA è stata quella che ha visto la maggior partecipazione di internazionale con oltre 100 delegati provenienti da oltre 20 paesi.

Nella prima giornata (Applications Day), che trattava lo studio e le applicazioni dei sistemi water mist ha visto, con contributi da tutto il mondo, la presenza dell'Italia rappresentata dall' Ing. Luciano Nigro e dal team composto dall' Ing. Giuseppe Amaro – Ing. Giulia Amaro – Ing. Massimo Ferretti che hanno presentato la relazione "Water mist e tall buildings" che si riporta nella versione italiana [Cfr. <https://iwma.net/publications/conference-papers>]



La rappresentanza italiana all'IWMC 2019. Nell'ordine, l'Ing. Luciano Nigro, l'Ing. Giulia Amaro, l'Ing. Massimo Ferretti

**Water Mist e Tall Buildings Case study:**

**Nuova Sede UNIPOL SAI, Milano, Italy**

✔ **Giuseppe G. Amaro**, *Gae Engineering*

✔ **Giulia Amaro**, *Gae Engineering*

✔ **Massimo Ferretti**, *Marioff*

In Italia, così come nel resto del mondo, gli impianti Water Mist possono essere impiegati in tutti quei casi ove la configurazione dello spazio da proteggere e il relativo scenario d'incendio di riferimento risultano testati ed approvati.

La scelta di installare un sistema di protezione attiva è il risultato di una attenta valutazione di carattere tecnico e economico supportata da una analisi costi benefici.

I tenants che si insediano in grandi parchi commerciali o più in generale in edifici del terziario avanzato preferiscono sempre soluzioni di tipo attivo perché queste permettono una maggiore flessibilità d'uso degli spazi che possono essere di grande dimensione, aperti o ad elevato sviluppo verticale. La scelta tra le soluzioni attive è quindi tra un sistema "sprinkler" o "water mist". La previsione di un sistema water mist, rispetto a un sistema sprinkler, consente in fase di progettazione – secondo la sezione M del codice nazionale italiano [D.M. 03/08/2015] – di considerare oltre al taglio della curva HRR in corrispondenza dell'istante in cui il sistema si attiva, anche il suo annullarsi. Poter considerare una forte riduzione dell'energia rilasciata dall'incendio consente, in fase di progettazione, un alleggerimento e una maggiore flessibilità nell'individuazione

📌 **L'abstract**

La relazione intende porre l'attenzione circa l'utilizzo dei sistemi Water Mist nella progettazione e successiva realizzazione di edifici ad elevato sviluppo verticale, evidenziando, anche attraverso il ricorso ad un caso studio, quanto questa strategia di impianto possa meglio raggiungere e garantire le prestazioni che il regolamento UE 305/2011 definisce nel settore della prevenzione incendi.

La relazione analizzerà altresì, in funzione della tipologia dell'edificio che rappresenta il caso studio, le valutazioni che hanno condotto alla scelta della singola tipologia di impianto unitamente agli studi necessari per valutare la coerenza tra la soluzione architettonica/impiantistica e il risultato dei test di laboratorio.

delle altre misure che concorrono alla complessiva strategia antincendio. La riduzione della curva infatti favorisce le valutazioni relative alla resistenza al fuoco delle strutture, alle caratteristiche del disegno architettonico, sul volume della riserva idrica, nonché sulla possibilità di ottimizzazione del sistema di evacuazione fumi e calore, ecc.

**L'esperienza**

In Italia, il progetto di **Torre Unipol**, in fase di realizzazione, così come l'intervento di riqualificazione/sopraelevazione di **via Bonnet 10**, costituiscono gli esempi più significativi e recenti di tale approccio.

Nel mondo, si annoverano diverse applicazioni, con sistema "HI FOG di Marioff", che riguardano i seguenti interventi:

- ▶ **Renaissance at St. Pancras International – Marriott International Inc** – edificio storico trasformato nella sua riqualificazione in hotel – Londra.
- ▶ **NH Eurobuilding – NH Hotels** – Il grattacielo NH Eurobuilding destinato ad Hotel – Madrid.
- ▶ **Warsaw Spire Ghelamco Group** – La Warsaw Spire è un complesso di uffici 220 m. edificio più alto – Polonia.
- ▶ **Donau City Tower 1 – Wiener Entwicklungsgesellschaft für den Donauraum AG** – Situata sulle rive del Danubio, la torre uffici alta 220 metri.
- ▶ **Grattacielo Zoofenster – Alpine Bau** – Lo Zoofenster, con i suoi 32 piani è l'edificio più alto della Berlino occidentale 118 metri destinato ad Hotel ed uffici.
- ▶ **Torre di Näsinneula – Tampereen Särkänniemi Oy** – La torre turistica Näsinneula si trova nel centro della città di Tampere, in Finlandia. La torre è alta 134 metri ed è destinata ad un ristorante.

Nonostante siano stati sviluppati diversi test, con appositi protocolli di prova, questi risultano ordinariamente disponibili per applicazioni riferibili a configurazioni ordinarie, seppur complesse. ➤

**Giuseppe G. Amaro**

Si laurea in Ingegneria Civile Sezione Idraulica presso l'Università degli Studi di Palermo nel 1982. Dal 1984 al 1995 ha svolto l'attività di funzionario tecnico della carriera direttiva del C.N.VV.F. presso il Comando dei VV.F. di Torino. Dal 1996 ad oggi svolge attività libero professionista nel settore specifico della sicurezza antincendio, nei cantieri temporanei e mobili, della sicurezza sul luogo di lavoro (D.lgs. 81/08 e s.m.i.), nel settore della manutenzione e della valutazione di impatto ambientale, della direzione lavori. Nell'ambito di progetti e realizzazioni riguardanti i Tall Building si annoverano: Nuova sede Intesa San Paolo – Nuova sede Regione Piemonte a Torino; Bosco verticale, Torre Bonnet, Gioia 22, Gioia 20, Nuova sede Unipol SAI a Milano. Alcuni di questi interventi prevedono quale tipologia di impianto di spegnimento l'uso del water Mist. Nel 2009 ha fondato GAE engineering srl società che sviluppa, sotto la sua direzione tecnica, progetti ed applicazioni innovative nel settore della sicurezza in caso d'incendio.

**Massimo Ferretti**

Nasce nel 1973 e consegue una laurea in Ingegneria elettronica. Dopo una prima a esperienza nel campo delle telecomunicazioni decide di lavorare per una azienda specializzata nei sistemi antincendio. Dal 2006 lavora per l'azienda Marioff- Italia come sales manager.

**Giulia Amaro**

Si laurea in Ingegneria Meccanica presso RWTH AACHEN (Università tecnica di Acquigrana). Approfondisce presso l'istituto WZL (Werkzeugmaschinenlabor) della medesima università gli studi delle reti neurali e machine learning applicati all'utilizzo di macchinari industriali a controllo numerico per la previsione del loro stato di usura atto a migliorare l'efficienza della produzione industriale. Attualmente lavora come ingegnere della produzione presso IFM GmbH Deutschland con lo scopo di ottimizzare i processi produttivi per la realizzazione a messa in commercio di telecamere industriali 2D e 3D. basate su algoritmi di intelligenza artificiale. Parallelamente collabora per GAe Engineering per lo sviluppo di applicazioni e soluzioni nel campo della sicurezza antincendio.

Sempre più spesso però ci si trova ad affrontare nuove sfide applicative legate alle configurazioni che l'architettura moderna pone all'analisi del progettista antincendio che, non solo deve scegliere il miglior sistema di protezione attiva coerente con la strategia di progetto, ma, contestualmente, deve trovare sul mercato la soluzione impiantistica certificata che più si confà, con riferimento al protocollo di prova, allo scenario di incendio nel contesto dello spazio in cui lo stesso si può originare e sviluppare.

Esempi di tale problematica si ritrovano negli spazi dei volumi a più livelli del grande vuoto della Torre nuova sede della Regione Piemonte e per alcuni ambiti particolari della Torre Unipol che rappresenta il "caso studio" oggetto della presentazione.

**Il caso studio: Torre Unipol**

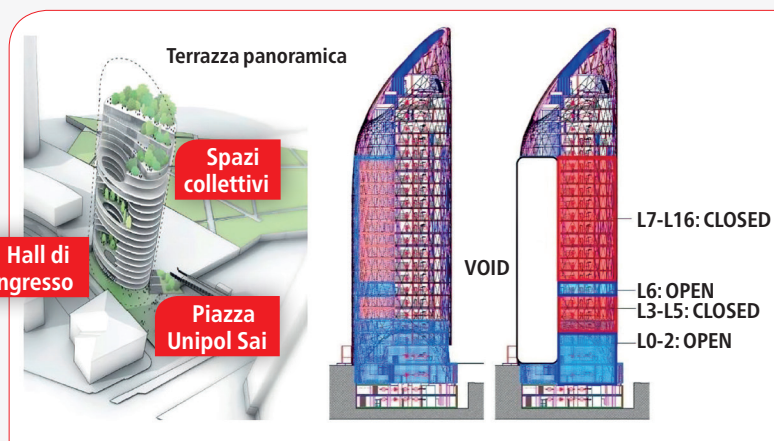
Il caso studio che si pone all'attenzione, della relazione è l'edificio della nuova sede UNIPOL SAI, società leader nel settore delle assicurazioni che rappresenta, in Italia, il primo esempio significativo di edificio, ad elevato

sviluppo verticale, nel quale è stato scelto, quale sistema di protezione attiva esteso a tutti gli ambiti in cui lo stesso si sviluppa, il sistema Water Mist. Sistema questo che, nella fase autorizzativa e costruttiva, si è basato sulla tecnologia HI FOG di Marioff. L'edificio è ubicato in Milano nell'area compresa tra Piazza Gae Aulenti, via Melchiorre Gioia e la via Fratelli Castiglioni.

L'edificio si connota, nel contesto del lotto di intervento, come costituito da due macro – volumi:

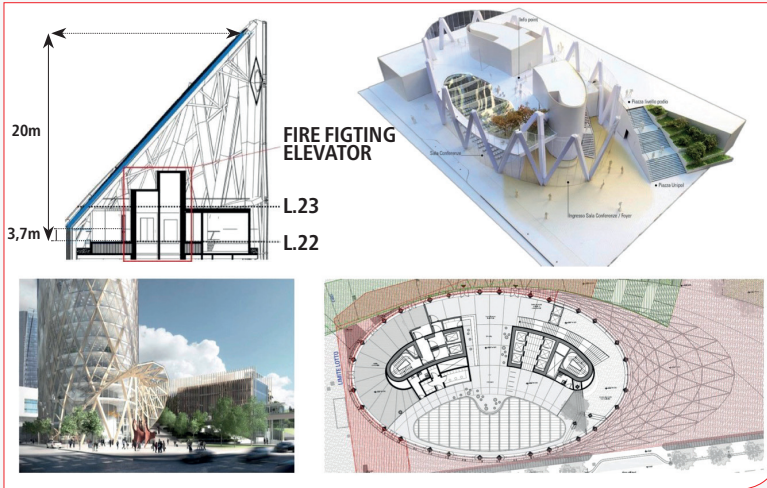
- ▶ Il primo definisce l'ambito dei 3 livelli interrati, destinati ad ospitare principalmente l'autorimessa e parte dei locali tecnici.
- ▶ Il secondo costituito dei piani fuori terra, destinati ad uffici, attività commerciale di supporto ed una sala conferenza.

La complessità dell'edificio, legata alla sua configurazione piano – volumetrica, lo rende un edificio "UNICO" nel suo genere e ha rappresentato per i progettisti una "SFIDA", tenuto anche conto che, per tipologia, non vi sono altri possibili ed analoghi riferimenti realizzativi sul territorio nazionale.



Case Study: Unipol Sai | Water mist in unique spatial layout Massimo Ferretti





Case Study: Unipol Sai | Firefighting accessibility

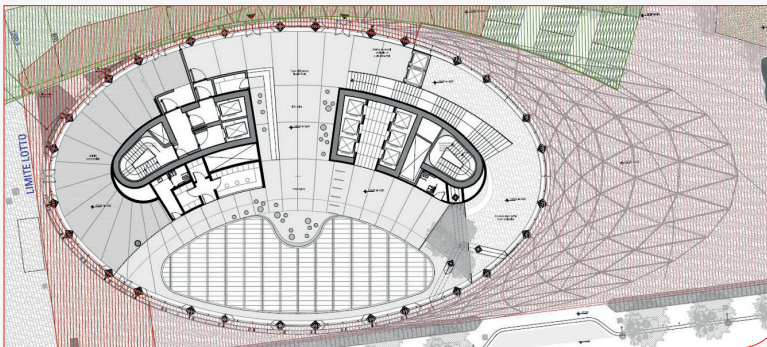
**Aspetti architettonici rilevanti ai fini della strategia antincendio**  
**Configurazione piani – volumetrica**

La complessità del progetto è insita già nel disegno architettonico, infatti questo prevede diverse configurazioni che ruotano intorno al **grande vuoto**, che caratterizza l'edificio, quali:

a) Piano interamente chiuso verso il grande vuoto.

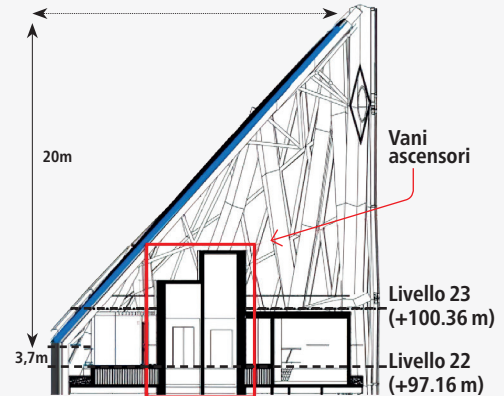
b) Piano parzialmente aperto verso il grande vuoto.  
c) Piani parzialmente aperti verso il grande vuoto che comprendono due o più piani consecutivi.

Tale configurazione definisce complessivamente e rispetto agli ambiti del grande vuoto, una superficie di comparto, su più piani, superiore ai 1000 mq. previsti dalla normativa nazionale per questa tipologia di edificio.

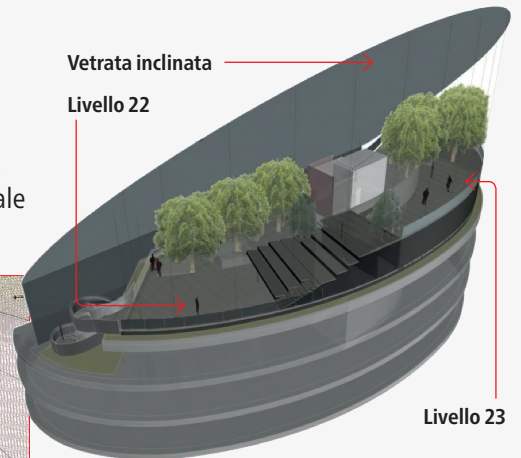


**Piano terra Piano tipo – aperto su grande vuoto**

L'edificio è completato, in copertura, da un macro-volume qualificabile come una serra e destinato a spazi per la ristorazione ed intrattenimento funzionale alla destinazione dell'edificio.

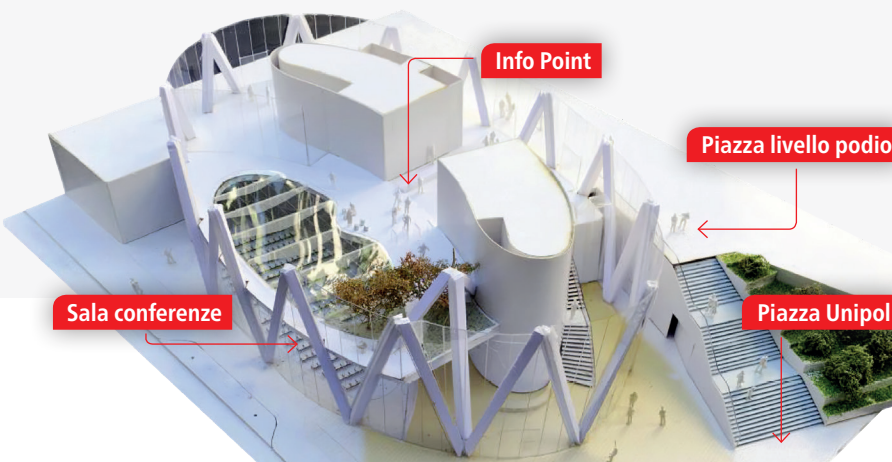


Vetrata inclinata  
Livello 22



**Il sistema di facciata**

Il volume della torre è caratterizzato dal trattamento di facciata realizzato mediante una struttura in acciaio rivestita in legno e da una composizione di grandi specchiature triangolari fisse che conferiscono trasparenza, eleganza e leggerezza all'edificio. Dal punto di vista della tipologia, rispetto alla quale è stata poi impostata la strategia antincendio, ➤



il sistema si connota come “facciata a doppia pelle”.

Si tratta comunque di una particolare tipologia di facciata a doppia pelle caratterizzata da:

- ▶ Un primo involucro esterno posizionato sull’estradosso della struttura DIAGRID, di sola tenuta all’aria,
- ▶ Un secondo involucro con telai verticali ed alcuni elementi apribili per la manutenzione dell’intercapedine vetrata, posto sul vertice esterno delle strutture di DIAGRID e prettamente funzionale alla tenuta termica dell’edificio.

La DIAGRID strutturale è incernierata ogni tre piani (i nodi in cui si incrociano le strutture verticali inclinate) ai solai, mentre i due piani sottostanti sono “appesi” a tali nodi attraverso un sistema di tiranti tipo piatti metallici.

L’assenza di superfici apribili, ha comportato che l’aerazione in caso di incendio sia garantita dall’impianto di estrazione/immissione meccanica dei prodotti della combustione per i livelli fuori terra, ad eccezione dei locali tecnici ai livelli +11 e +21 e ai piani interrati dove sarà di tipo naturale.

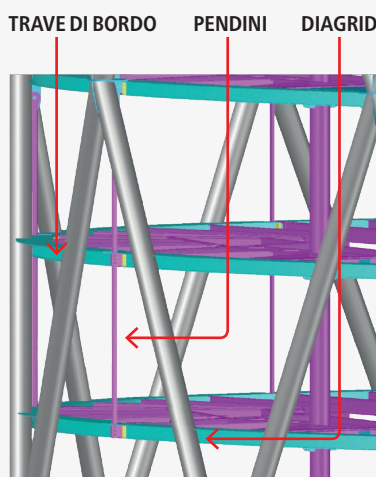
### Il sistema strutturale

Ai fini del caso studio nel seguito saranno descritte sinteticamente le caratteristiche del sistema strutturale in elevazione; questo è caratterizzato da:

- ▶ **IL PIANO TIPO:** presenta un impalcato costituito da travi in acciaio e soletta piena in calcestruzzo.
- ▶ **NUCLEI CENTRALI:** realizzati in conglomerato cementizio armato e racchiudono i vani scale ed ascensore oltre ai cavedi impiantistici.
- ▶ **IL DIAGRID:** Composto da una maglia triangolare di aste in acciaio ricoperti di legno con

modulo tipico (composto da due triangoli) di altezza pari a 6 interpiani. La connessione con gli impalcati avviene ogni 3 piani.

- ▶ **I PILASTRI E PENDINI ZONA CONCAVA:** Nella zona concava, laddove l’impalcato si distanzia dalla facciata, è prevista l’introduzione di 6 colonne in acciaio posizionate a 1.5 metri dal bordo esterno del solaio.
- ▶ **LE RETICOLARI DI APPENSIONE:** completano il sistema strutturale atto al sostegno dei solai appesi ad eliminare le 6 colonne al piano terra della zona concava.

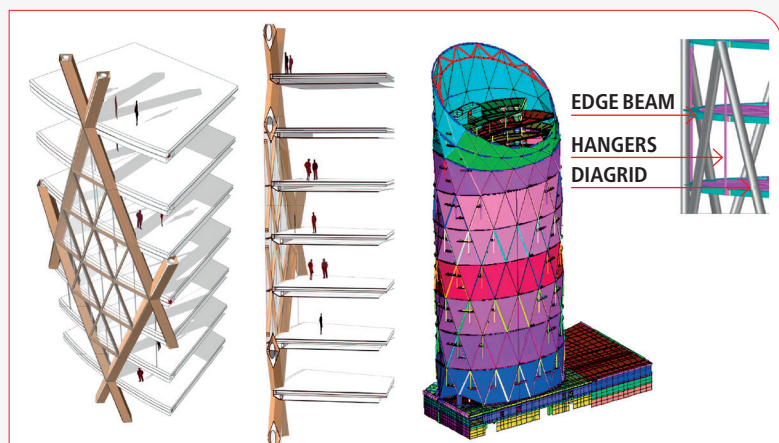


Schema elementi struttura

### La strategia antincendio

Si è trattato quindi di mettere in atto una strategia antincendio che definisce un approccio innovativo discendente e imposto dalle caratteristiche e dalla tipologia dell’edificio con particolare riferimento sia alla flessibilità e variabilità d’uso degli spazi [aperti – chiusi – parzialmente aperti/ chiusi] sia al disegno architettonico senza trascurare gli aspetti connessi alla manutenzione/ rifacimento/mantenimento delle protezioni passive da prevedere in relazione all’uso dell’acciaio quale materiale per la realizzazione delle strutture dell’edificio. Scelta quest’ultima legata alla tipologia e alla correlata configurazione sia del volume interno sia della struttura esterna che avvolge l’edificio come in un nido.

Dal punto di vista della regola nazionale ci si è riferiti al D.M. 22/02/2006 per la parte relativa agli uffici e al D.M. 01/02/1986 per quanto attiene agli ambiti dell’autorimessa integrate dal D.M. 09/05/2007 al fine di supportare le soluzioni, a carattere prestazionale, sottese alla



Case Study: Unipol Sai | Water mist in unique spatial layout Massimo Ferretti

ADV

strategia progettuale. In sintesi, la **strategia generale** di sviluppo del progetto si è posta e raggiungerà i seguenti obiettivi:

- ▶ **Garantire** il rispetto del concept architettonico definito in fase di consultazione e nello sviluppo del progetto definitivo.
- ▶ **Soddisfare** la necessità di UNIPOLSAI circa la distribuzione e l'occupazione [nr. persone per piano] degli spazi interni e delle relative funzioni.
- ▶ **Assicurare**, attraverso il ricorso all'istituto della deroga, il rispetto di standard di sicurezza equivalenti a quelli previsti dalla norma oggetto di deroga.
- ▶ **Individuare**, nel Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio lo strumento operativo funzionale alla gestione complessiva dell'edificio al variare delle modalità d'uso e di occupazione.

Dal punto di vista della sicurezza antincendio la strategia messa in atto ha previsto:

- ▶ Misure di prevenzione e protezione passive, attive e gestionali, commisurate alla particolare configurazione che assume l'edificio caratterizzato dal grande vuoto su cui si affacciano piani aperti e piani chiusi.
- ▶ L'integrazione fra soluzioni attive e passive che consentano di minimizzare, nel tempo ed in particolare per le strutture in acciaio, l'incidenza e quindi i costi delle attività manutentive, di ripristino e gestionali.
- ▶ Soluzioni e strumenti finalizzati a garantire la sicurezza degli operatori del soccorso ad ogni livello dell'edificio.
- ▶ Misure integrate e funzionali tra di loro avendo quale unico e

centrale strumento di gestione operativa il S.G.S.A.

A queste, in relazione all'elevato sviluppo verticale della Torre [altezza antincendio pari a 103,4 m.] e alla configurazione del lotto, si sono aggiunte una ulteriore serie di misure come di seguito riportate:

- ▶ L'individuazione di due piani di riferimento per l'esodo degli occupanti, rispettivamente a quota +0.00 e +6.50.
- ▶ La presenza di due ascensori di soccorso. Il primo a servizio dei piani interrati; il secondo che collega tutti i livelli fuori terra dell'edificio. Sistemi questi utilizzabili direttamente o attraverso percorso dedicato, dall'esterno dell'edificio.
- ▶ Sistema di evacuazione fumi e calore ottimizzato in relazione all'affollamento di piano e all'incendio preso a riferimento per le verifiche prestazionali a supporto della complessiva strategia.
- ▶ La previsione di scale a prova di fumo della tipologia in sovrappressione con riferimento alla UNI EN 12101-6. Inoltre, per garantire la funzionalità del sistema di pressurizzazione e delle procedure dell'esodo, per fasi, si è studiato un sistema, ridondante, che, collegato con l'impianto di rilevazione e segnalazione incendi ed EVAC, dà indicazioni su quando poter impegnare, ai piani e secondo procedura, le scale ai fini dell'esodo.
- ▶ La dotazione di sistemi TAG – Wi – Fi per la localizzazione degli occupanti all'interno dello spazio ai fini della gestione dell'emergenza durante le fasi di soccorso e salvataggio.

- ▶ L'interfacciamento, negli ambiti destinati al rifugio dei diversamente abili, fra il sistema TVCC – rilevazione e segnalazione incendi – EVAC e centro di gestione dell'emergenza.

Solo per le finalità del caso studio si evidenzia che in relazione alla normativa prescrittiva nazionale, applicabile alla data di sviluppo del progetto, una delle deroghe richieste ed ottenute riguardava proprio l'utilizzo di un sistema di protezione attivo diverso dall'impianto sprinkler tradizionale come è l'impianto Water Mist. Circostanza questa che oggi non si manifesta nella regolamentazione nazionale in relazione all'entrata in vigore del nuovo codice di prevenzione incendi che consente, anche se in soluzione alternativa, soluzioni come quelle sviluppate ma non dovendo ricorrere al più impegnativo iter amministrativo previsto dal procedimento di deroga.

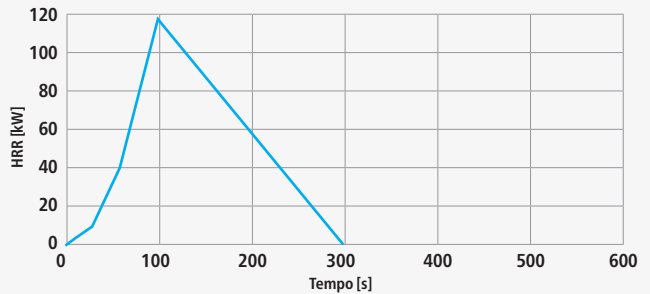
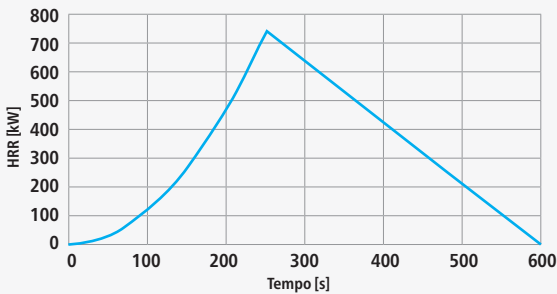
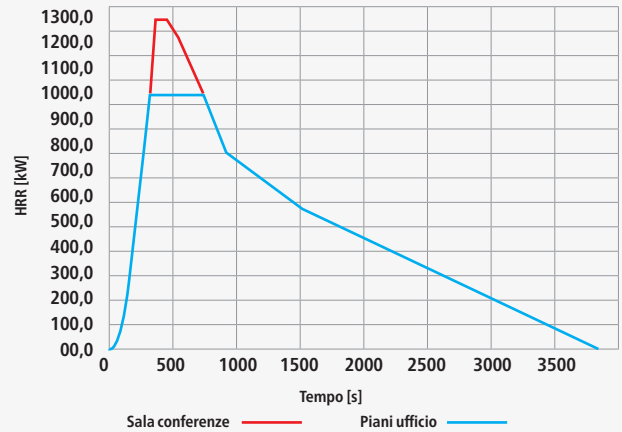
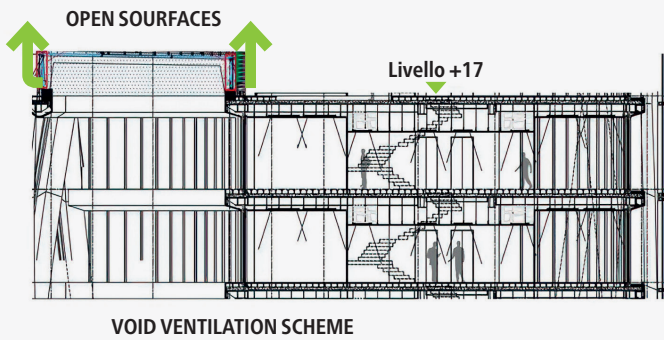
Nei successivi due paragrafi si sintetizzano le soluzioni messe in atto relativamente a due particolari tipologie di elementi che connotano l'edificio.

### **Il sistema di facciata**

La peculiarità della facciata a doppia pelle ha comportato l'attuazione di una specifica strategia antincendio, mutuata dalla linea guida nazionale, finalizzata a garantire il raggiungimento di una serie di prestazioni sottese alla strategia generale. Queste riguardano:

- ▶ Verso la zona nord la previsione di vetrate EW 30 [unidirezionale interno – esterno] finalizzate da una parte a giustificare la presenza del sistema di facciata





a doppia pelle e dall'altra a costituire "scudo" a protezione del pendino di sostegno dei solai garantendo così il valore di prestazione R richiesto progettualmente.

- ▶ Protezione degli spazi ufficio con impianto di protezione attivo Water Mist funzionale sia al sistema della doppia pelle sia per valutare l'andamento della curva naturale d'incendio utile alla verifica della resistenza al fuoco del pendino, non protetto con vernice ma passivamente dallo scudo. Estensione dell'impianto Water Mist all'interno della doppia pelle ad ulteriore garanzia della strategia combinata di protezione al fuoco attiva e passiva.
- ▶ Verso la zona sud, grande vuoto, la previsione, per gli spazi chiusi, di vetrate EW 30 bidirezionali, per gli spazi aperti protezione con vetrate EW 30 bidirezionale

al limitare delle stesse aree. Previsione per la parte aperta verso il grande vuoto di cortina EW 30 integrata con l'azione dell'impianto Water Mist e del sistema di estrazione meccanica dei fumi.

Tutte le soluzioni sopra indicate sono state verificate attraverso simulazioni CFD anche a supporto della coerenza fra la certificazione della tipologia dell'impianto di spegnimento e la particolare applicazione di riferimento. Inoltre i setti di chiusura orizzontali nella doppia pelle avranno resistenza al fuoco pari a EI 60 così come i setti di chiusura verticali e inclinati.

### Il sistema strutturale

Una delle necessità della committenza risiedeva nella possibilità di prevedere un sistema di protezione delle strutture metalliche che non richiedesse,

se non per particolari parti, il ricorso ad interventi manutentivi e/o di ripristino. Tale circostanza era particolarmente rilevante con riferimento alle strutture metalliche in vista.

Il progetto delle strutture è stato verificato secondo l'approccio previsto dal combinato disposto di cui al D.M. 09/03/2007 e al D.M. 09/05/2007 e attraverso il ricorso alla definizione della curva d'incendio naturale con successiva verifica mediante curva ISO 834. Secondo tale approccio sono stati indicati i valori della resistenza al fuoco delle strutture perimetrali dell'edificio della torre non in c.a. di seguito riportati:

- ▶ R90 con riferimento all'analisi condotta tramite la curva naturale d'incendio.
- ▶ R45 secondo l'analisi condotta con la curva ISO 834 (per tale aspetto si è ricorso all'istituto della Deroga).





Tale tipologia di verifica è stata eseguita considerando la struttura dell'involucro composta principalmente da tre elementi tipici, e precisamente:

1. **DIAGRID:** Maglia di tubolari (D=599mm; t=40mm).
2. **PENDINI:** Collegamento verticale dei solai al DIAGRID (2 piatti 120 x10 mm).
3. **TRAVE DI BORDO:** Trave di bordo dei solai collegata direttamente ai nodi principali del DIAGRID o tramite i PENDINI.

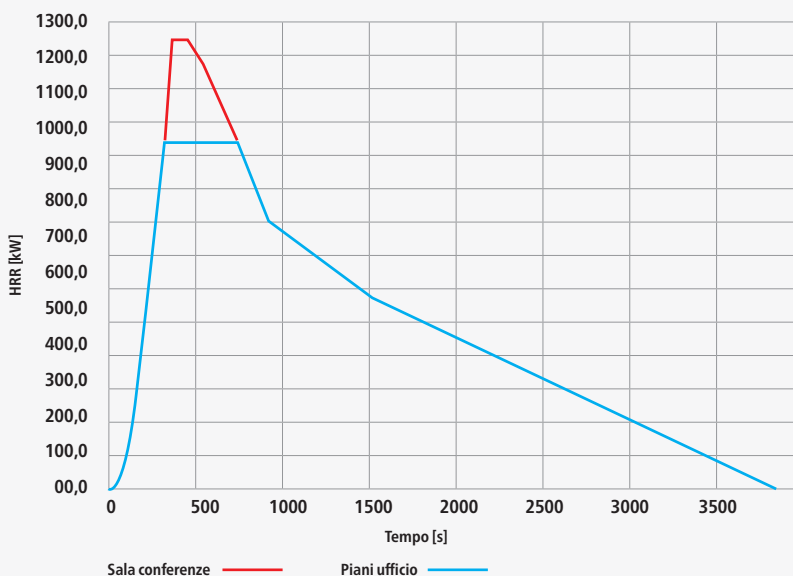
**Il "core" strategia antincendio:**

**il sistema water mist**

Il presente paragrafo vuole mettere in evidenza alcuni aspetti rilevanti del processo di definizione della strategia che ha portato alla scelta di un sistema di tipo water mist:

- ▶ il ruolo dei test in laboratorio, passaggio imprescindibile per certificare l'efficacia del sistema nel contesto in cui lo si intende installare.
- ▶ il ruolo complementare svolto dalla progettazione di tipo prestazionale per supportare le scelte progettuali nel loro funzionamento integrato all'interno degli scenari di incendio considerati.

In generale, l'azione del sistema water mist è quella di raffreddare la zona d'innescò determinando una rapida estinzione dello stesso. Sebbene l'effetto mitigativo dei sistemi water mist sia più efficace rispetto a quello ottenuto con sistemi di tipo sprinkler, nel caso in esame, come ipotesi cautelativa, si è scelto di procedere senza considerare la completa estinzione della curva HRR ma, lasciando che questa rimanga costante una volta raggiunto il valore massimo



Curva HRR | Piani Ufficio e Sala Conferenze

in corrispondenza dell'istante di attivazione, così come indicato dalle norme quando si impiega un sistema di tipo sprinkler.

L'andamento della curva HRR differisce in base alla diversa altezza del solaio in cui si ha l'innescò. In particolare, si ha per:

- ▶ piani ufficio: HRRmax di circa 1000 kW (vedi grafico in blu).

- ▶ sala conferenze: HRRmax di circa 1300 kW (vedi grafico in rosso).

La curva naturale d'incendio è stata calcolata:

- ▶ in un piano uffici;
- ▶ all'interno della sala conferenze;
- ▶ nell'intercapedine formato tra le due pelli dell'edificio in corrispondenza della struttura portante della facciata esterna.

**Il Contributo di Marioff**

Would it help if I could have a single fire protection technology?

Would it be interesting if I could use a technology that discharges up to 90% less water than traditional technology?

Would it be benefit if I could reduce significantly the fire rating of the structural materials?



Case Study: Unipol Sai | Water mist system benefits

In particolare, per coprire tutti gli scenari ipotizzati e presenti nel contesto dell'edificio, è stato necessario, già in fase di progetto e poi di approvazione, acquisire e rendere disponibili risultati di test sviluppati secondo specifici protocolli di prova.

La possibilità di proteggere un edificio di rilevante altezza con un sistema water mist ad alta pressione presenta innumerevoli vantaggi, quali, per esempio, installare un unico impianto di spegnimento a protezione di tutto il complesso, ridurre significativamente la classe di resistenza al fuoco richiesta per i materiali delle strutture, minimizzare gli eventuali danni da bagnamento a seguito di una scarica del sistema, ecc.

Sono aspetti che indubbiamente attraggono l'interesse della proprietà e dei gestori dell'immobile, ma l'idoneità del sistema water mist non può prescindere da un'attenta analisi da parte dei consulenti antincendio, che devono, in maniera critica, dare evidenza, per quanto possibile e disponibile, ai VV.F.:

- ▶ dei protocolli di prova pertinenti agli ambienti da proteggere e dei loro obiettivi (es. soppressione o spegnimento);
- ▶ dei risultati delle prove a fuoco in scala reale condotte presso riconosciuti laboratori di prova internazionali;
- ▶ delle certificazioni da parte di enti di notifica (in caso di test basati su protocolli di prova standard);
- ▶ di analisi numeriche, a integrazione;
- ▶ di casi reali simili, a integrazione.



**Fire consultant**

### Dossier based on:

#### Local rules on fire prevention

#### International standards on land-based water mist systems

- UNI CEN/TS 14972:2011 "Fixed Fire fighting systems – Water Mist systems"
- NFPA 750 "Standard on Water Mist protection Systems"
- Vds 3188 "Guideline for planning and installation"
- FM (Factory Mutual) Approval 5560 "Water mist systems"
- UL (Underwriter laboratories) standard 2167 "Standard for Water Mist nozzles for fire protection service".

#### Standard fire test protocols and type approvals for water mist systems

**No standard fire test protocols and detected performances for water mist systems** (paying more attention on the set goals and validity limits)

### Dossier integrated with:

**Case-history of water mist protection in similar buildings**  
Fire dynamic simulations

Case Study: Unipol Sai | Water mist system suitability

Il consulente antincendio nel caso specifico ha pertanto innanzitutto preso a riferimento per la sua analisi:

- ▶ Le prescrizioni di legge e dei VV.F. in materia di prevenzione incendi.
- ▶ Gli standard internazionali riconosciuti in materia water mist per applicazioni civili:
- ▶ UNI CEN/TS 14972:2011 "Fixed Fire fighting systems – Water mist systems".
  - NFPA 750 "Standard on Water Mist protection Systems".
  - Vds 3188 "Guideline for planning and installation".
  - FM (Factory Mutual) Approval 5560 "Water Mist systems".
  - UL (Underwriter laboratories) standard 2167 "Standard for Water Mist nozzles for fire protection service".

Ha poi valutato la presenza di protocolli di prova standard e omologazioni di sistema water mist per le applicazioni specifiche,

nonché eventuali test non standard, con chiara evidenza dei limiti di validità contemplati. Infine ha investigato su case – history di progetti analoghi per dimensione e/o tipologia, nonché su simulazioni specifiche, per comprendere l'idonea installazione del sistema in ambienti con caratteristiche architettoniche non standard, quali per esempio aperture su vuoti, e/o con elementi di interferenza, quali per esempio sistemi di condizionamento. Nel caso specifico, trattandosi di una torre uffici, con autorimessa ai piani interrati, gli scenari di rischio predominanti sono stati valutati essere OH1 e OH2. L'analisi del professionista è stata poi fondamentale per ricondurre certi ambienti propri dell'edificio all'interno delle classi di rischio di cui sopra, come l'intercapedine della doppia pelle vetrata o lo sky garden. Nella Tabella 1 una sintesi delle principali applicazioni presenti >

Occupancies	HI-FOG® System	Type Approvals / Fire Test / FDS
Parking garages	HI-FOG® 1000 sprinklers (dry system)	Vds OH2 approval
Offices	HI-FOG® 2000 sprinklers (wet system)	Vds OH1 approval
False ceilings	HI-FOG® 2000 sprinklers (wet system)	Vds OH1 approval
Technical rooms	HI-FOG® 2000 sprinklers (wet system)	Vds OH1 approval
Garbage rooms	HI-FOG® 2000 sprinklers (wet system)	UL OH1 approval
Sky garden	HI-FOG® 1000 sprinklers (wet system) & HI-FOG® 1000 spray heads	HI-FOG® full-scale fire tests at CNPP, integrated and verified by numerical simulations
Offices open on the big void	HI-FOG® 2000 sprinklers (wet system)	Vds OH1 approval, integrated and verified by numerical simulations

Tabella 1 | XXxxx

nel progetto, con evidenza delle soluzioni testate e /o certificate inerenti alla tecnologia water mist selezionata.

L'unicità di impianto è garantita da 2 gruppi di pressurizzazione per sistemi water mist ad alta pressione, realizzati in conformità alle norme, ognuno dei quali dotato di 6 elettropompe, in grado di garantire le prestazioni idrauliche del circuito più sfavorito e azionate da motori elettrici dotati di inverter in grado di modulare al punto di lavoro richiesto. Tali gruppi, installati al piano interrato -1, servono tutta la torre uffici, nonché i 3 piani interrati destinati prevalentemente ad aree parcheggio. L'acqua viene prelevata tramite pompe a immersione da enormi vasche realizzate ai piani sottostanti. La pressione erogata dalle pompe è 140 bar, assicurando le pressioni minime operative più basse richieste dagli sprinklers e dagli spray heads water mist ai vari piani.

La corretta spaziatura degli sprinklers ai vari piani è un adeguato compromesso tra i limiti massimi dell'omologazione specifica e dei test di pertinenza, come per esempio, nel caso dell'autorimessa, la valutazione

dell'omologazione VdS per parking garages OH2 e i relativi fire tests condotti al laboratorio VTT, che sono stati alla base della certificazione VdS del sistema water mist installato.

Ovviamente questo aspetto è la base dell'analisi ma non è di per sé esaustiva del caso reale che contempla la presenza di elementi strutturali e impiantistici determinanti per il corretto inserimento degli sprinklers, come per esempio, nelle aree ufficio, la presenza di soffitti radianti con pannelli a forma di vela con grande superficie frontale e piccolo spessore o, nella sky garden, la presenza di strutture adeguate sulle quali poter ancorare adeguatamente il sistema.

Infine, un altro aspetto critico in questo edificio, che ha un impatto non secondario sull'adeguata scelta degli sprinklers, e che, solo in parte trova delle specifiche negli standard/certificazioni/tests, è la valutazione da parte del professionista delle massime temperature raggiungibili negli ambienti fuori terra soggetti a irraggiamento solare sulle pareti vetrate, quali lo sky garden e la doppia pelle, al fine di scongiurare attivazioni inappropriate del sistema water mist.

Per garantire la corretta realizzazione dell'impianto appena descritto e al fine di assicurare il pieno soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza, dei vincoli e delle condizioni di esercizio descritto nel progetto presentato al Comando Provinciale VV.F. è stato previsto di fornire indicazioni vincolanti all'impresa che si sarebbe occupata della progettazione esecutiva dell'impianto Water Mist. L'impianto watermist sarà pertanto progettato e realizzato assicurando che i protocolli di riferimento impiegati per il dimensionamento di progetto siano effettivamente rappresentativi della realtà e quanto le approssimazioni possano essere ammissibili per la progettazione esecutiva dell'impianto stesso.

Ulteriore impegno progettuale e esecutivo dovrà riguardare l'acquisizione delle certificazioni emesse da Ente terzo sulle diverse tipologie di impianto da installare. Laddove la geometria ed i rischi specifici degli ambienti da proteggere non consentissero di installare un prodotto già certificato si provvederà all'esecuzione di prova sperimentale in scala reale presso laboratorio autorizzato per

l'emissione di una certificazione ad hoc. Le testine water mist in termini di tipologia, spaziatura, portata d'acqua alla singola testina, nonché i diametri delle tubazioni, risulteranno dimensionate, in funzione della altezza di installazione e al rischio del locale da proteggere, in sintonia con quanto previsto dal D.M. 20/12/2012, con riferimento a prove effettuate da un laboratorio europeo notificato, secondo un protocollo internazionale che preveda test di spegnimento su scala reale riferiti agli ambienti nei quali si intende installare l'impianto e alla tipologia e quantità di materiali combustibili in essi contenuti. Nell'ambito della tecnologia Water Mist, le procedure particolarmente rigorose adottate da Marioff, nonché la sua grande esperienza nel settore, hanno dimostrato che i sistemi antincendio water mist ad alta pressione offrono maggiori vantaggi:

- ▶ Migliore penetrazione nel cuore dell'incendio.
  - ▶ Maggiore copertura dell'area protetta.
  - ▶ Migliore effetto di raffreddamento grazie al più elevato tasso di evaporazione.
  - ▶ Minore peso generale del sistema.
  - ▶ Consumo d'acqua limitato.
- Le aree oggetto di protezione Water Mist sono:
- ▶ Uffici (protezione ambiente e controsoffitti).
  - ▶ Intercapedine doppia pelle;
  - ▶ Serra (Livello L22/23);
  - ▶ Autorimessa (piani interrati) con impianto a secco;
  - ▶ Area Commerciale (Livello L01).
  - ▶ Sala Conferenze/Auditorium (Livello 00);

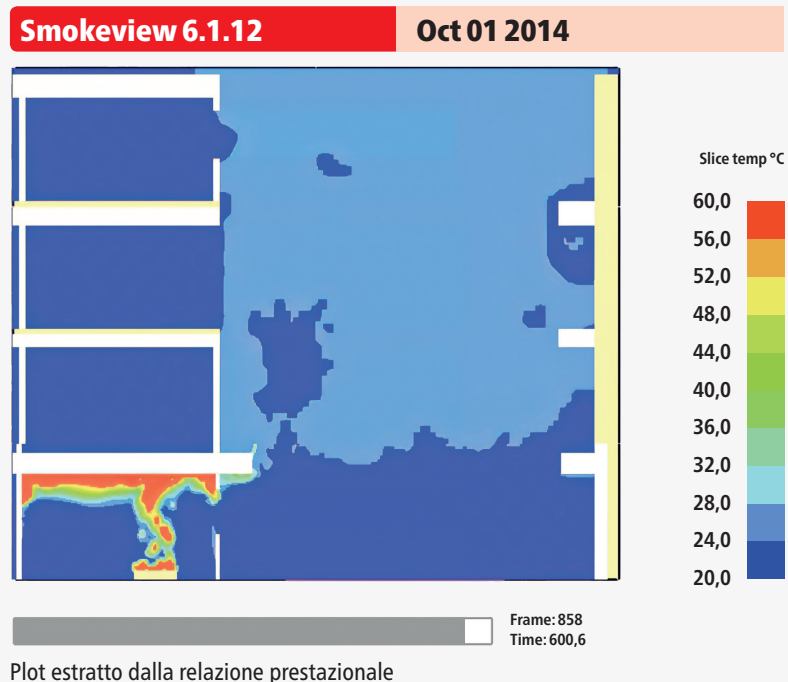
- ▶ Spazio eventi (Livello 00).
  - ▶ Area di ingresso (L00 e L01).
  - ▶ Locali Tecnici (locali UTA, locali Gruppi frigo, locali elettropompe), alcuni protetti con impianto a secco ed altri con impianto ad umido.
  - ▶ Locali Rifiuti;
  - ▶ Scala mobile al piano terra.
- L'analisi prestazionale di progetto è confermata dall'analisi prestazionale svolta da Marioff "Numerical Simulation Summary #004/DEC13 – Atrium conditions with adjacent floor fire" dove la geometria riportata e la configurazione impiantistica del water mist da assumere per similitudine è quella del caso 3 "HI – FOG ceiling grid". Si consideri inoltre che nella configurazione in progetto lo smoking management è ulteriormente performato dalla presenza della cortina sul limitare del controsoffitto verso il grande vuoto. Per quanto riguarda l'impianto installato nel piano garden, il cui soffitto è costituito

da una vetrata inclinata che ha un'altezza minima di 3.7 m dal lato del grande vuoto e raggiunge circa 20 m sulla parete opposta è stato preso in considerazione il Fire Test Summary HI – FOG #29/OH4/FEB07 "systems for cinemas, theatres, atria and similar high spaces".

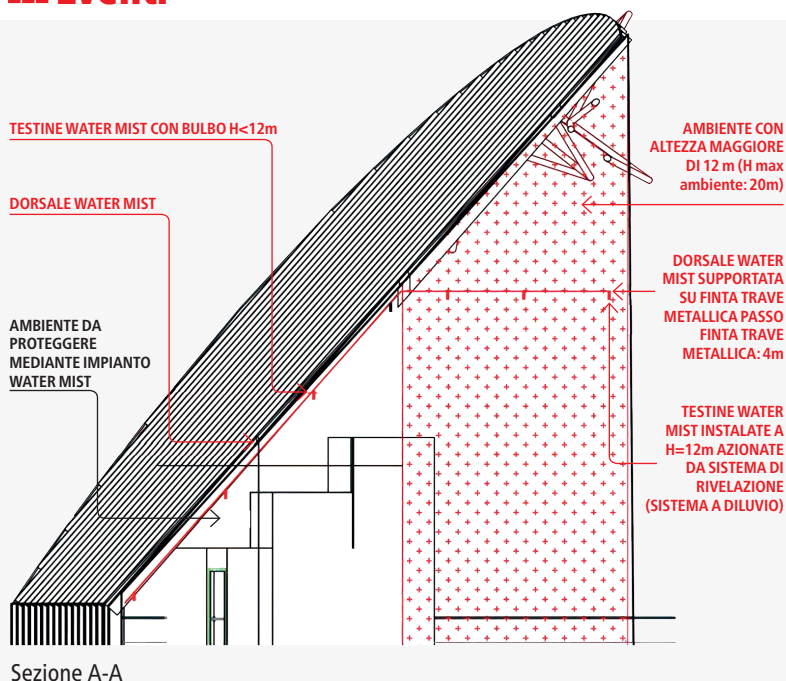
Al fine di compensare le diverse altezze dell'ambiente, l'impianto il Garden è dotato di un sistema di spegnimento automatico di tipo water mist che presenta due tipologie di testine (Figura 1):

- ▶ attivate dalla rilevazione dei fumi (diluvio);
- ▶ con bulbo termosensibile, a protezione della vetrata inclinata.

L'impianto a diluvio garantisce che la scarica avvenga alla rilevazione indipendentemente dai problemi legati al raggiungimento della temperatura di attivazione che potrebbero venire dalla forma del compartimento con soffitto ad altezza variabile.







Sezione A-A

Per quanto attiene l'auditorium inquadrandolo come rischio Light Hazard ai sensi di NFPA 13.2016 – A.5.2, è disponibile un protocollo di prova standard per omologare il sistema water mist per Light Hazard, presente nello standard FM 5560, ovvero "Fire Tests for Water Mist Systems for the Protection of Non – Storage Occupancies HC – 1 – Formerly Light Hazard Occupancies" con certificazione FM ovvero con certificazione UL2167, "Fire Tests Water Mist Nozzles for Fire Protection Service, Chapter 46, Ordinary Hazard Group 1". In conclusione l'impianto water mist risulterà:

- ▶ conforme allo specifico progetto e rispondente ai vincoli imposti.
- ▶ Conforme ai requisiti dello standard NFPA 750 ovvero CEN/TS 14972/2011 per sistemi water mist ad alta pressione 'twin fluid' con scarica d'acqua in Classe 1 (gocce inferiori a 200 micron per il 90% della quantità d'acqua scaricata).
- ▶ Progettato in accordo ai requisiti

fissati dai protocolli di prova certificati da Factory Mutual (FM), Vds, UL, per aree di rischio, come indicate nella tabella 1, declinate secondo la classificazione americana NFPA ovvero europea EN 12845.

- ▶ Dimensionati con fattore cautelativo 1.5 (criterio FM) rispetto al protocollo di prova certificato di riferimento.
- ▶ Dimensionato per poter alimentare l'impianto per almeno 60 minuti.

Il progetto dell'impianto sarà accompagnato da un protocollo più simile al caso in esame. Per la ricerca dei protocolli applicabili la scelta si è orientata sui sistemi forniti da Marioff che, essendo il più grande fornitore al mondo della tecnologia antincendio Water Mist, adotta procedure particolarmente rigorose.

### Conclusioni domande/risposte

La relazione mette in evidenza come l'impiego di sistemi di

protezione attiva della tipologia Water Mist rappresentino una soluzione che consente, a parità di livello di sicurezza atteso, soluzioni architettoniche, strutturali ed impiantistiche ottimali anche ai fini del mantenimento nel tempo delle prestazioni antincendio. È chiaro che a valle della progettazione/esecuzione devono essere messi in atto e in campo azioni e figure altamente specializzate e procedure e metodi di azione gestionali garantiti da un robusto S.G.S.A.

Si è ritenuto utile riportare nel seguito le domande e le risposte intervenute al termine dell'esposizione del caso studio. ♦

## FAQs IWMA Conference

**D:** Quali precauzioni sono state prese per evitare il ritardo di scarica del sistema water mist sprinkler dovuto alla configurazione a secco per le autorimesse?

**R:** In accordo alle linee guida Vds, abbiamo considerato un'area operativa incrementata (da 144 m<sup>2</sup> a 180 m<sup>2</sup>).

**D:** Quali sono i tempi di vita del sistema installato?

**R:** Tipicamente i componenti del sistema HI – FOG hanno un lifecycle di 20 anni, ma prima di finire il loro ciclo di vita, sono pronti nuovi componenti a loro sostituzione.

**D:** I sistemi di tipo sprinkler non sono idonei nel caso di installazioni in soffitti con inclinazioni significative.

Come è stata gestita questa criticità per il soffitto vetrato dello sky garden?

**R:** Trattasi di una protezione aggiuntiva a protezione del soffitto per garantire un grado di sicurezza ulteriore ed evitare rottura superfici vetrate, qualora il sistema water mist a diluvio installato a quote più basse lungo le pareti non riesca a sopprimere adeguatamente l'incendio e il calore raggiunga il soffitto vetrato.

ADV