

## PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ANTINCENDIO IDRANTI E SPRINKLER: CARATTERISTICHE DEGLI UGELLI E INFLUENZA SUI CALCOLI



In un mondo progettuale normale, non dovrebbe essere necessario che una normativa, che dovrebbe risolvere problemi pratici ben più importanti, sentisse la necessità di affermare che il progetto di un impianto (in questo caso antincendio) debba essere corredato, oltre che da disegni e layout, anche da “una relazione tecnica comprendente i calcoli di progetto, ove applicabili, e la descrizione dell'impianto, con particolare riguardo alla tipologia ed alle caratteristiche dei materiali e dei componenti da utilizzare ed alle prestazioni da conseguire”.

### 6. RISULTATI DI CALCOLO IDRANTI SFAVORITI

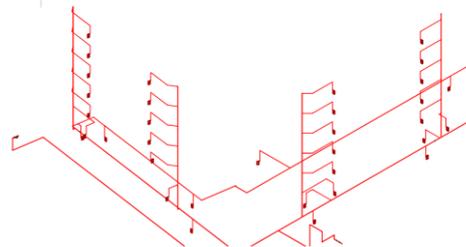
E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10,00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : **680.70 l/min**

Pressione Impianto: **4.24 bar**

#### 6.1 Dati Idrantici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	LEq. [m]	DN/DE [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1	2-1	AM0	Nuovo	3.00	9.00	80 mm [3"]	80.90	4.24	4.00	1.50	0.02	0.07	0.15	680.70	2.21
2	3-2	AM0	Nuovo	0.75	0.30	80 mm [3"]	80.90	4.00	3.99	0.00	0.01	0.00	0.00	680.70	2.21
3	4-3	AM0	Nuovo	1.45	2.10	80 mm [3"]	80.90	3.99	3.90	0.70	0.01	0.02	0.07	680.70	2.21
4	5-4	PD1	Nuovo	2.00	5.44	110 mm [4"]	87.80	3.90	3.87	0.00	0.01	0.02	0.00	680.70	1.87
5	6-5	PD1	Nuovo	1.00	9.97	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.87	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
6	7-6	PD1	Nuovo	18.30	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.85	3.82	0.00	0.03	0.00	0.00	275.87	1.14
9	10-7	PD1	Nuovo	102.58	15.40	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.82	3.62	0.00	0.18	0.03	0.00	275.87	1.14
12	10-13	PD1	Nuovo	11.84	0.51	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.62	3.62	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
13	14-13	PD1	Nuovo	14.09	4.53	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.60	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
14	14-15	PD1	Nuovo	0.60	4.53	50 mm [2"]	39.60	3.56	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
15	16-15	AM0	Nuovo	3.08	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.53	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
16	17-14	PD1	Nuovo	10.37	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.56	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
17	17-18	PD1	Nuovo	0.60	4.53	50 mm [2"]	39.60	3.56	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
18	19-18	AM0	Nuovo	3.08	1.20	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.52	3.52	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
19	20-17	PD1	Nuovo	12.43	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.56	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
20	21-20	PD1	Nuovo	4.58	0.00	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.57	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
21	22-21	PD1	Nuovo	0.50	4.53	50 mm [2"]	39.60	3.57	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
22	23-22	AM0	Nuovo	4.18	2.40	40 mm [1 1/2"]	41.90	3.53	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
23	24-21	PD1	Nuovo	54.30	4.53	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.57	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
26	27-24	PD1	Nuovo	8.50	9.97	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.54	3.54	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
27	5-27	PD1	Nuovo	1.00	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.87	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14
28	20-28	PD1	Nuovo	10.50	9.06	90 mm [3 1/2"]	71.60	3.56	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00	275.87	1.14



#### 6.2 Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]
16	Uni 45	72.00	127.04
19	Uni 45	72.00	126.93

Eppure, fino a poco tempo fa il concetto di calcolo era caratterizzato da due fondamenti:

1. N terminali a tot l/min → portata N°tot
2. Gruppo di pressione abbondante con margini di sicurezza esagerati derivati dalla mancanza del calcolo

Chiaramente tutto ciò portava e porta ad una serie di errori ed orrori progettuali che di fatto rendono l'impianto quantomeno non conforme alle richieste di durata normativa e nei casi peggiori, non inusuali, ad una inefficienza dell'impianto che può ricadere nella impossibilità di utilizzo.

Spieghiamo meglio questo concetto. Innanzitutto, occorre dire che l'unica vera formula che un buon progettista idraulico dovrebbe conoscere, al di là di tutto, è:

Namirial S.p.A.

Sede legale, direzione, amministrazione, sviluppo, area commerciale e assistenza  
60019 Senigallia (AN)  
Via Caduti sul Lavoro, 4  
Tel. +39.071.205380  
Fax +39.199.401027

Unità locale MODICA

Sviluppo, area commerciale e assistenza  
97015 Modica (RG)  
Via Sacro Cuore, 114/C  
Tel. +39.0932.763691  
Fax +39.199.401027

Unità locale REGGIO EMILIA

Sviluppo e assistenza Software Strutturale  
42124 Reggio Emilia (RE)  
Via Meuccio Ruini, 6  
Tel. +39.0522.1873995  
Fax +39.199.401027

Unità locale SANTA GIUSTINA

Sviluppo, commerciale e assistenza  
Software Strato  
32035 Santa Giustina (BL)  
Via Casabellata, 30  
Tel. +39.0437.880126  
Fax +39.199.401027



$$Q=k \sqrt{P}$$

dove:

Q= portata totale (l/min)

k= coefficiente di efflusso (K factor)

P= pressione operativa al terminale

Tale formula evidenzia chiaramente come il fluido che esce da un qualunque ugello è strettamente dipendente dalla pressione con cui tale fluido arriva all'ugello stesso: maggiore sarà la pressione, infatti, maggiore sarà la portata di fluido/acqua che esce.

Se consideriamo quindi una serie di ugelli, per esempio sprinkler o idranti, che devono contemporaneamente erogare acqua garantendo una portata e pressione minimi di progetto, appare evidente come, salvo rari e improbabili casi, solo quello più sfavorito, al termine del calcolo, potrà lavorare ai dati minimi di progetto stessi. Gli altri? Dato che una rete chiaramente non può lavorare a perdite zero, dovranno per forza di cose lavorare in generale a pressioni più alte, con una conseguente portata più elevata.

È quindi conseguenza naturale affermare che la richiesta di portata di un impianto sarà per forza di cose superiore alla somma delle portate di progetto dei terminali considerati in funzione. Ed evidenzia l'errore commesso in una progettazione di impianto che non tenga conto di tale considerazione: alimentazione sottodimensionata dal punto di vista della portata oppure, se anche in grado di fornire quella portata, non soddisfacente alle richieste di durata normative. Insomma, l'acqua viene inevitabilmente "consumata" prima rispetto alla riserva messa a disposizione come conseguenza di un calcolo errato.

Nella figura a lato, si possono apprezzare chiaramente i dati preliminari di progetto derivanti da una classificazione del livello di pericolosità per un'autorimessa con impianto sprinkler a secco. Ma, appunto, sono DATI PRELIMINARI, non il calcolo finale da presentare come risultato del progetto eseguito. Sono dati minimi di progetto, quelli da cui partire per ricavare i dati geometrici di posizionamento della rete e i dati idraulici di base per eseguire il calcolo idraulico e il dimensionamento della rete.

Come sicuramente avrete compreso, anche la pressione calcolata correttamente riveste un valore esatto imprescindibile. Una pressione errata determina dei valori di portata ai terminali conseguenti errati e non congrui, tanto peggio una pressione troppo elevata determina un aumento spropositato delle richieste di acqua con incremento di alimentazione, riserva e di conseguenza costi. Costi che in una progettazione rivestono un elemento comunque importante per il committente e di cui un buon progettista non può non tenere assolutamente conto, ovviamente dopo l'efficienza dell'impianto stesso.

Da tutti questi tediosi discorsi, però, si evince chiaramente come a questo punto la scelta di un ugello con le caratteristiche corrette sia fondamentale per un progetto coerente con il calcolo effettuato e per un ottimale bilanciamento finale della rete.

Parametro	Valore	Unità
Area Operativa Minima	180	[m²]
Densità Scarica	5	[l/min/m²]
Portata Minima	900	[l/min]
Pressione Minima	0.35	[bar]
Pressione Minima Imposta	0.563	[bar]
DN Minimo Tubazione	3/4" [20 mm]	
Area Specifica Protetta Massima	12	[m²]
Area Specifica Protetta Imposta	12	[m²]
Portata Specifica	60	[l/min]
Coefficiente di efflusso K	80	[l/min/√bar]
Distanza Massima Testine	4	[m]
Distanza Minima Testine	2	[m]
Numero Erogatori Operativi	15	



Prendiamo un idrante DN 45, per il quale sul mercato trovate in pratica due valori di k (vedi figura): il k 72 che è in grado di darci la portata minima normativa prevista di 120 l/min solo a quasi 3 bar; e il k 85 che invece è in grado di fornirci i 120 l/min già alla pressione minima di progetto standard prevista per i vari livelli di pericolosità.

È evidente che, a seconda degli “attrezzi” che si decide di utilizzare in progetto (e quindi di installare nel sistema reale), i dati minimi di progetto devono cambiare e conseguentemente avremo risultati diversi. Ed è normale



conseguenza quindi che le normative chiedano di indicare chiaramente le caratteristiche dei materiali che si decide inserire nell’impianto: non marca, non modello, difficilmente decidibili in fase ancora progettuale, ma occorre definire TUTTE quelle caratteristiche che avranno certamente un’influenza sui risultati, idraulici (per esempio quale k sto utilizzando?) e di posizionamento (per esempio quale lunghezza di manichetta voglio installare per garantire la “raggiungibilità” di tutti i punti dell’attività oggetto del progetto?).

In un impianto sprinkler, la necessità di una corretta scelta dei materiali è ancora più lampante e un errore può portare a impianti disastrosi, o non a norma o, se correttamente calcolati, esageratamente costosi. Al di là di dover considerare se un impianto è a secco o no (cambiano le richieste di prestazione), oppure di scegliere attrezzi idonei al tipo di pericolo (upright per impianti a secco, corrette condizioni di utilizzazione degli ESFR, etc.), la scelta del corretto k da utilizzare è estremamente importante. Perché un k troppo grande ovviamente porta a una pressione di progetto inferiore a quella di norma (impianto non funzionante correttamente e quindi non a norma), un k troppo piccolo invece può portare ad una richiesta di pressione di partenza già molto più elevata rispetto a quella minima di progetto (impianto a norma, ma richieste esagerate all’alimentazione e costi maggiori non necessari).

A parità di pressione un k più grande del necessario determinerà invece una portata di base più elevata e maggiore rispetto a quella minima di progetto, che è data in pratica dalla densità di scarica (l/min su ogni m<sup>2</sup>) per l’area operativa di calcolo prevista dalla norma per il determinato livello di pericolosità.

In questa immagine potete trovare i k degli sprinkler previsti normativamente dalla EN 12845 (in l/min/bar) e dalla NFPA americana (gall/min/psi). La scelta appare ampia, ma nella realtà, non tutte le tipologie di sprinkler possono disporre dei k elencati, che al contrario devono essere in grado di garantire le prestazioni per le quali determinati sprinkler sono progettati. L’ESFR, per esempio, avrà come K disponibili il 200, il 240, il 320 e il 360 (la NFPA prevede anche il 400) dovendo garantire importanti quantità di acqua con pressioni che possono variare dal singolo bar fino a circa 6 bar minimi.

La scelta quindi dell’attrezzo adeguato con caratteristiche adeguate risulta un elemento prioritario e di vitale importanza per un progetto impiantistico corretto e ad alta efficienza. E per questo motivo richiede quei giusti minuti in più di pensiero alla ricerca della situazione ottimale.

K factor Europeo	K factor Americano
37	2,8
57	4,2
80	5,6
115	8,0
160	11,2
200	14
240	17
320	22
360	25
400	28

Aut. Giovanni La Cagnina  
Namirial Spa

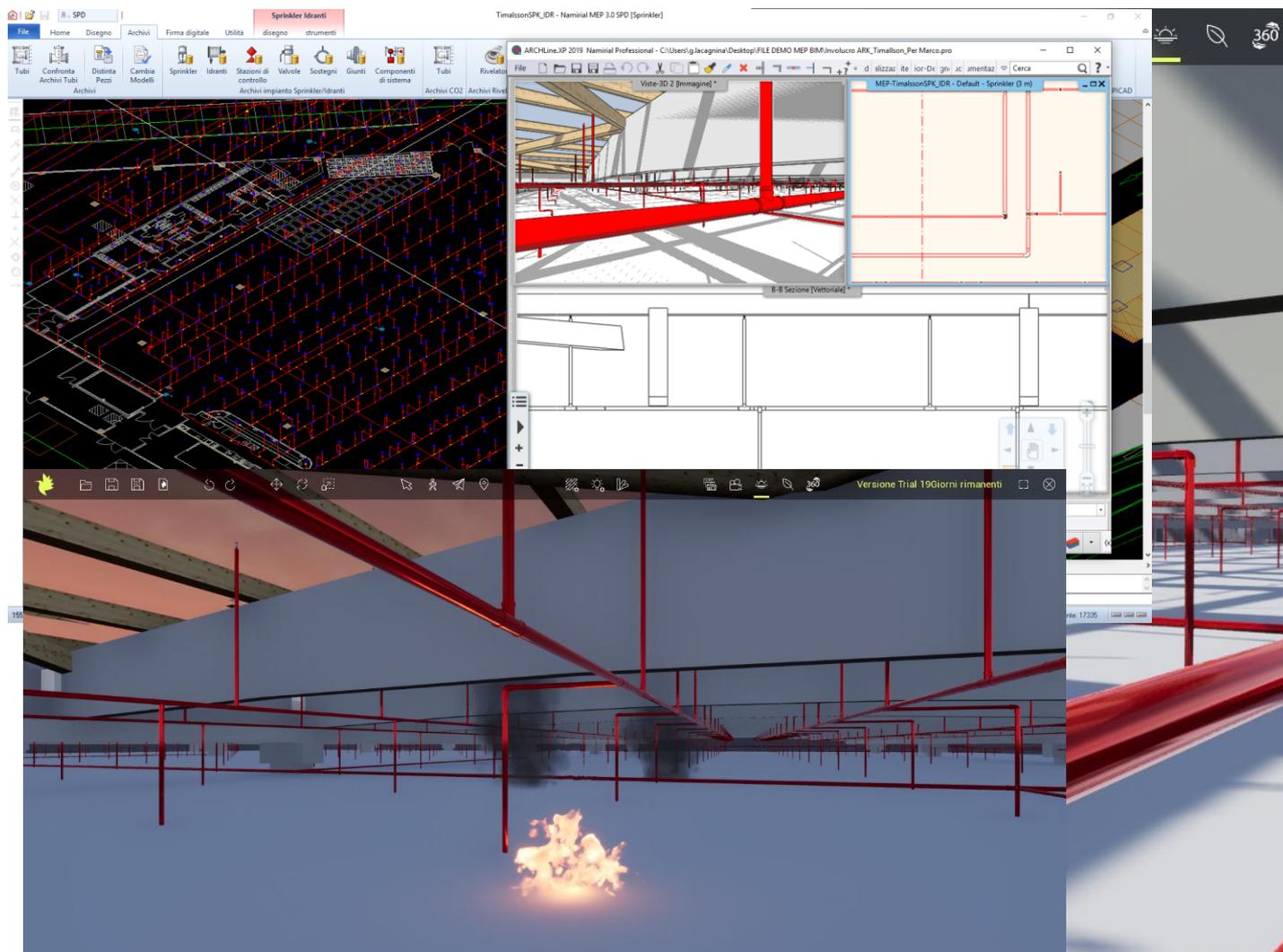


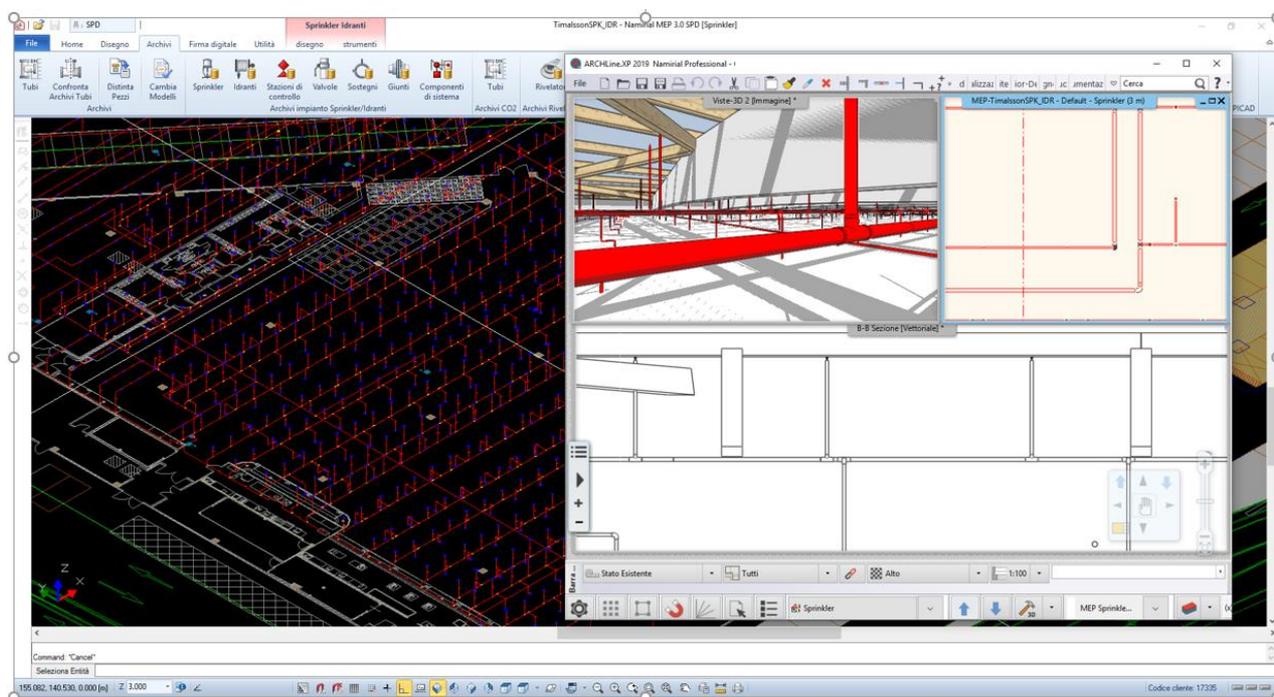
Figura: Impianti realizzati con CPI win SPIDI

[Namirial CPI win Impianti Sprinkler e Idranti](#) (CPI win SPIDI) è il software che consente il dimensionamento e la verifica di impianti antincendio di tipo sprinkler, idranti e naspì. Il software lavora su una propria piattaforma grafica mettendo a disposizione un potente motore grafico a 64 bit.

Caricando una o più piantine di sfondo, in formato dwg o dxf, o importandole da un file in formato IFC, è possibile disegnare una rete antincendio in pochi passi, sfruttando i tools di disegno che il software mette a disposizione dell'utente. Oppure, in presenza di un dwg all'interno del quale sono presenti layer e blocchi dedicati alla rete antincendio, è possibile velocizzare la fase di progettazione usando una specifica applicazione che permette di



convertire i layer in tubazioni ed i blocchi nei componenti che rappresentano sprinkler, idranti, valvole, gruppi antincendio ecc...



CPI win SPIDI assiste l'utente nelle varie fasi del progetto, partendo dalla definizione del livello di pericolosità dell'attività oggetto dell'impianto e passando, poi, per il disegno, il calcolo e la creazione della relazione tecnica e la distinta dei pezzi, fino agli elaborati grafici di supporto. Il software dimensiona e verifica gli impianti secondo le indicazioni della UNI EN 12845, la NFPA 13 e la UNI 10779. L'utente viene assistito durante l'inserimento dei dati immessi con conseguente verifica se gli stessi risultano congrui con la norma di riferimento; allo stesso tempo all'utente rimane la facoltà di poter gestire liberamente i dati di progetto nel caso in cui necessitasse di gestire impianti di tipologie diverse (impianti schiuma o del tipo water mist) oppure seguire parametri idraulici derivanti da altre normative tipo FM: Factory Mutual.



Elenco	Posizione	Rack	Colore	
<b>Sprinkler - Depositi</b>				
EN: Alimenti - Alimenti generici [2]	Pendent	No	■ 102	
NFPA: Alimentare - Acque Minerali [5]	Pendent	No	■ 1	▼
<b>Sprinkler - Reparti</b>				
EN: Negozi ed uffici - Grandi magazzini [3]	Pendent	No	■ 102	
EN: Negozi ed uffici - Controsoffitto area vendita [4]	Upright	No	■ 102	
<b>Idranti</b>				
10779: Livello di rischio: 2 [1]	---			

NFPA: Alimentare - Acque Minerali [5]

Nuova

Modifica

Elimina

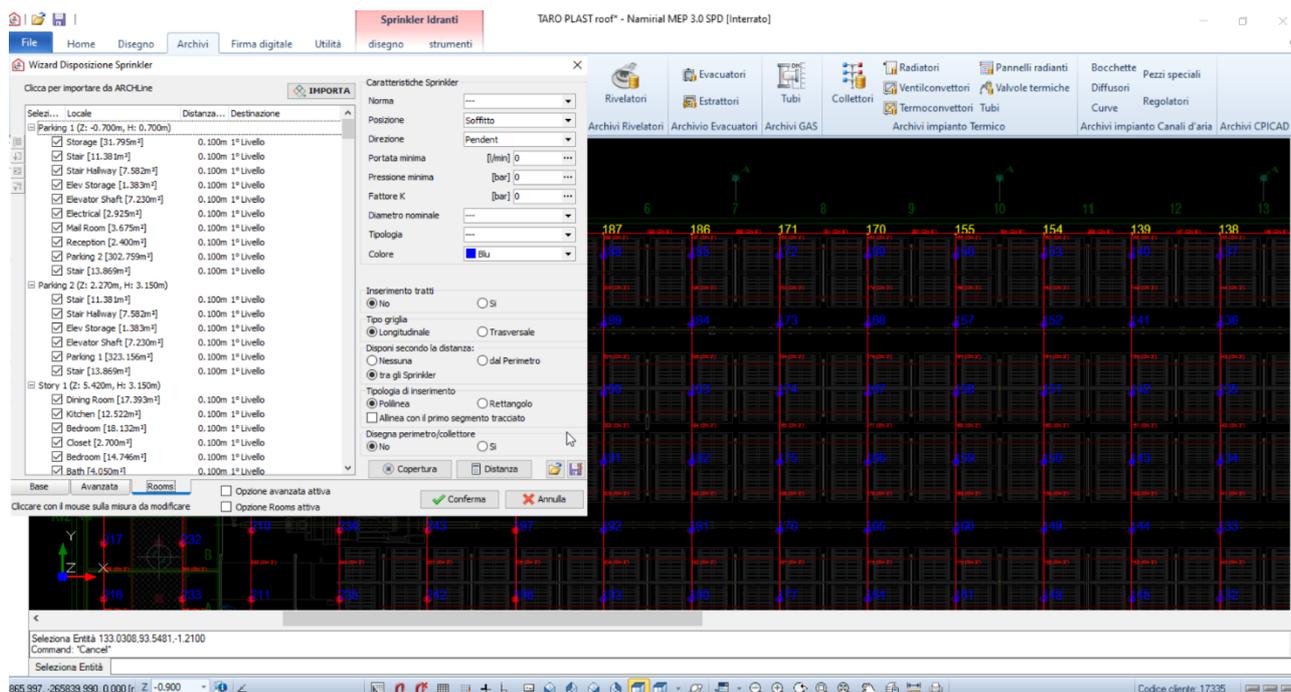
Duplica

Aggiorna

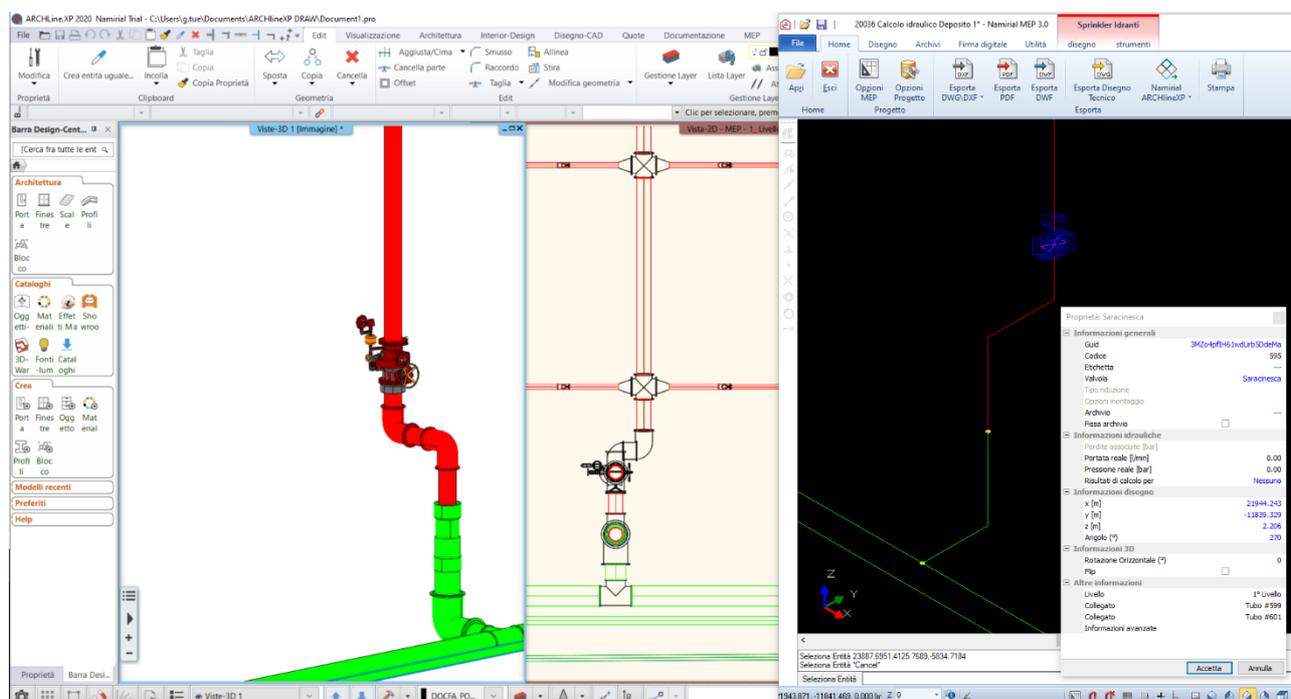
Traccia

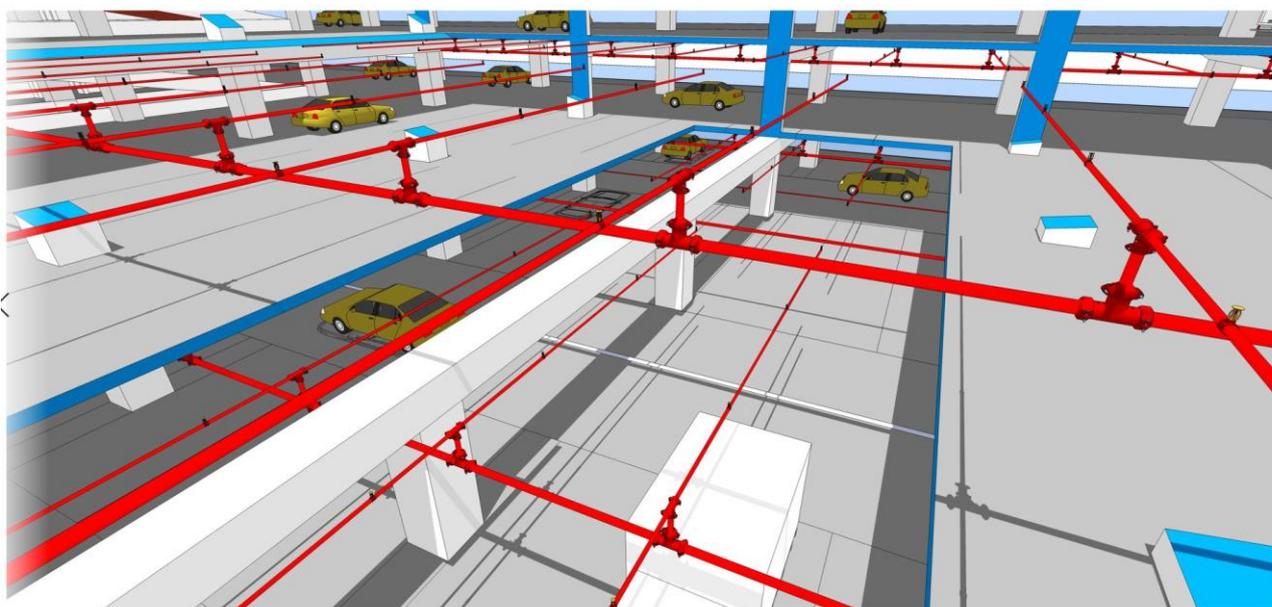
Elimina tracciato

Funzioni dedicate coadiuvano e velocizzano la fase del disegno come, ad esempio, appositi wizard che consentono di realizzare in pochi click griglie, anche a sviluppo verticale, distribuzioni o diramazioni. Inoltre, partendo da un file in formato IFC che contiene la lista di tutti i locali di un edificio, CPI win SPIDI BIM, permette di distribuire gli sprinkler all'interno di zone e locali selezionati dal file IFC. E con la possibilità di scegliere fra varie opzioni: disegnare i tratti che collegano i vari sprinkler, scegliere la direzione di distribuzione e l'altezza degli sprinkler rispetto al soffitto.



In qualsiasi fase del disegno è sempre possibile visualizzare con vista renderizzata lo sviluppo dell'impianto all'interno dell'edificio per verificare eventuali interferenze con altri impianti o l'edificio stesso. Una funzione di controllo integrata consente di verificare la presenza di errori grafici commessi durante la realizzazione dell'impianto e di intervenire, anche automaticamente, alla loro correzione.





CPI win SPIDI BIM calcola reti di qualsiasi forma e dimensione e il progettista può definire alcuni parametri di calcolo sempre assistito da controlli normativi.

La sezione di calcolo si fregia del nuovo solutore di calcolo, chiamato **Equazioni**, che svincola l'utente dal concetto di maglia (percorsi chiusi nel progetto) rendendo, così, il calcolo stesso più veloce.

Infine, l'intero impianto completato, calcolato e dimensionato è esportabile in formato dwg così come il progetto completato e calcolato con le relative informazioni sono esportabili in formato IFC.

Completano l'iter progettuale: la possibilità di inserire giunti e sostegni nel disegno secondo i riferimenti normativi, la creazione automatica delle sezioni dell'impianto, relazioni tecniche complete e personalizzabili ed esecutivi di progetto, con le sezioni dell'impianto, personalizzabili, professionali e di facile lettura.

