



Comune di  
Milano



**Indicazioni per la progettazione degli impianti  
Nuovo plesso scolastico via Scialoia**



## CARATTERISTICHE COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

La presente specifica è riferita ai soli impianti tecnologici di competenza dell'Area Tecnica Impianti: impianti elettrici, impianti elettronici, impianti di climatizzazione, impianti di protezione antincendio, impianti di sollevamento di persone o di cose, automatismi a servizio di edifici.

La soluzione progettuale dovrà garantire la possibilità di effettuare gli interventi manutentivi su tutti i componenti in condizioni di sicurezza per gli operatori e la suddivisione funzionale dei circuiti dovrà essere tale da limitare i disservizi in seguito di guasti o malfunzionamenti dell'impianto.

I vani e gli spazi asserviti alle componenti impiantistiche dovranno possedere requisiti di accesso, ai fini manutentivi, conformi alle indicazioni del Dlgs 81/2008. Ai fini della valutazione della percorribilità per la manutenzione si consideri che il Manutentore deve accedere alle apparecchiature anche con la normale attrezzatura e/o dotazione necessarie per effettuare piccoli interventi di regolazione/taratura e riparazione.

Le realizzazioni impiantistiche alloggiate entro controsoffitti dovranno essere facilmente accessibili per manutenzioni. Le botole di ispezione dovranno essere accessibili, collocate in corrispondenza delle parti manutenibili degli impianti e di dimensioni tali da permettere l'effettuazione di lavori in sicurezza.

Le apparecchiature non elettriche dovranno essere dotate di sezionamento delle parti elettriche al fine di poter effettuare gli interventi manutentivi.

In caso di presenza di sistemi HVAC comandati mediante sistema BMS dovrà essere fornito, installato e configurato in PC dedicato alla gestione, in locale, degli impianti. Dovrà essere garantita l'accessibilità manutentiva in sicurezza a tutti i componenti degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, in particolare per la parte di LPS esterno all'edificio.

Dovrà essere garantita la presenza di percorsi agevoli per la sostituzione della grossa apparecchiatura. Per grossa apparecchiatura si intende, a titolo esemplificativo e non esaustivo: trasformatori, quadri elettrici generali, generatori di calore, boiler, UTA, scambiatori di calore, gruppi di pompaggio e/o di surpressione, etc.

I sostegni degli impianti tecnologici dovranno essere dimensionati in funzione del carico proprio e dovranno essere adeguati alla classificazione ai fini sismici dell'edificio. Le apparecchiature in grado di generare vibrazioni dovranno essere posate su idonei supporti antivibranti.

## DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

La documentazione finale dovrà essere organizzata per tipologia impiantistica descritta:

- Impianti elettrici;
- Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Impianti elettronici;
- Impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
- Impianti radiotelevisivi ed antenne;
- Impianti di climatizzazione estiva ed invernale;
- Impianti alimentati da fonti rinnovabili di energia;
- Evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense;
- Impianti di ventilazione ed aerazione dei locali;
- Impianti idrici e sanitari;
- Impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas;
- Impianti di sollevamento di persone o di cose;
- Impianti di protezione antincendio.

La documentazione finale degli impianti realizzati dovrà essere prodotta in formato cartaceo e anche su supporto digitale non riscrivibile.

La documentazione dovrà comprendere le dichiarazioni di conformità, redatte secondo le indicazioni di legge.



Gli impianti di climatizzazione dovranno essere corredati dal libretto di impianto o di centrale, in funzione della potenza del generatore, compilato dalla Ditta installatrice.

La documentazione dovrà essere completa di schede tecniche e manualistica dei componenti installati.

Dovrà essere consegnata copia di installazione dei programmi necessari al funzionamento e/o configurazione delle apparecchiature installate.

I circuiti terminali degli impianti elettrici, dovranno rispondere a criteri di suddivisione delle utenze funzionali sia all'attività sia alla riduzione del disservizio in caso di guasto o malfunzionamento.

## IMPIANTI ELETTRICI E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impiantistica elettrica dovrà essere progettata con architettura preferibilmente a stella e "a zone" intendendo per zona gli ambienti e gli spazi aventi medesima destinazione d'uso ovvero funzionale. Le singole zone dovranno essere dotate di protezioni separate su differenti circuiti e distinte, ad esempio, per circuiti luce e prese di energia terminali. La superficie in pianta delle zone dovrà essere adeguata alla realtà progettuale con dimensioni massime indicative di 600 mq.

La distribuzione dell'energia dovrà essere progettata al fine di garantire la manutenibilità dell'impianto successivamente alla sua realizzazione, permettendo l'accesso in sicurezza a tutti i componenti dell'impianto stesso.

I sistemi illuminotecnici da adottarsi per l'illuminazione degli ambienti dovranno essere individuati utilizzando criteri e soluzioni di riduzione dei consumi di energia prevendendo, compatibilmente con i vincoli del progetto architettonico, di utilizzo dell'illuminazione naturale. L'illuminazione artificiale, invece dovrà realizzarsi mediante apparecchiature con lampada preferibilmente a led con grado di illuminazione e di protezione in funzione della destinazione d'uso e del grado di pericolosità del locale. I requisiti di illuminamento, nel funzionamento ordinario ed in quello di sicurezza, dovranno essere pertanto rispondenti alla vigente normativa tecnica. La progettazione dell'illuminazione di sicurezza dovrà, in particolare, curare la presenza di illuminazione in emergenza di tutte le zone del fabbricato che contengono dispositivi su cui sia necessario, ovvero possibile, eseguire manovre per il ripristino delle condizioni di normale esercizio.

I circuiti terminali, al fine di garantire la resilienza dell'impianto, dovranno rispondere a criteri di suddivisione delle utenze funzionali sia all'attività sia alla riduzione del disservizio in caso di guasto o malfunzionamento.

I sistemi illuminotecnici da adottarsi per l'illuminazione degli ambienti dovranno essere individuati utilizzando criteri e soluzioni di riduzione dei consumi di energia prevendendo, compatibilmente con i vincoli del progetto architettonico, l'utilizzo dell'illuminazione naturale. L'illuminazione artificiale, invece dovrà realizzarsi mediante apparecchiature con lampada preferibilmente a led con grado di illuminazione e protezione in funzione della destinazione d'uso e del grado di pericolosità del locale. I requisiti di illuminamento, nel funzionamento ordinario ed in quello di sicurezza, dovranno essere pertanto rispondenti alla vigente normativa tecnica. La progettazione dell'illuminazione di sicurezza dovrà, in particolare, curare la presenza di illuminazione in emergenza di tutte le zone del fabbricato che contengono dispositivi su cui sia necessario, ovvero possibile, eseguire manovre per il ripristino delle condizioni di normale esercizio.

Sarà necessaria la presenza di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente distinta da quella ordinaria. L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale. L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30'.

Vista la destinazione d'uso degli ambienti il sistema impiantistico dovrà garantire una rumorosità anche interna limitata e comunque conforme ai limiti normativi.



I quadri elettrici dovranno essere corredati da:

- targhette indicatrici montate sulla portella frontale ed all'interno in corrispondenza di ogni apparecchiatura nonché della targa del costruttore che deve essere marcata in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile;
- serratura apribile con chiave;
- schema elettrico aggiornato, completo delle indicazioni di riferimento dei conduttori e delle morsettiere;
- Tasca portaschemi (compatibilmente con le dimensioni geometriche del quadro)

Sarà necessaria la presenza di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente distinta da quella ordinaria. L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale. L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30'.

La struttura dovrà essere dotata di impianto di terra da realizzarsi secondo le indicazioni della regola dell'arte.

Il progetto dovrà verificare anche la protezione contro le scariche atmosferiche dell'edificio.

## IMPIANTI ELETTRONICI

Gli impianti elettronici, quali bus di campo e sistemi di regolazione, dovranno essere progettati ricorrendo a sistemi aperti che utilizzino protocolli standard. I sistemi aperti devono poter consentire la connessione di dispositivi attuatori e sensori, anche di diversi produttori di componenti. Le condutture degli impianti elettronici dovranno essere separate rispetto a quelli per degli impianti elettrici. La struttura dovrà essere dotata di impianto antintrusione, realizzato secondo la vigente normativa tecnica, che sia gestibile, tramite apparecchiatura messa a disposizione dall'Amministrazione, in remoto.

Viste la destinazione d'uso degli ambienti il progetto dovrà prevedere l'installazione di sistemi di diffusione sonora. Al fine di garantire la flessibilità del sistema di amplificazione i microfoni dovranno essere del tipo a radiofrequenza.

La struttura dovrà essere dotata di impianti di rete LAN sia fissi che con copertura WI-FI. ; le centrali di comando e controllo di impianti elettronici dovranno essere dotate di alimentazione elettrica realizzata con circuiti separati.

## IMPIANTI PER L'AUTOMAZIONE DI PORTE, CANCELLI E BARRIERE

Le automazioni a servizio degli edifici dovranno essere realizzate secondo la Direttiva Macchine. Sarà preferibilmente, da evitare l'impiego di sicurezze incluse in motori/azionamenti che fondano la loro azione sulla lettura di forze applicate alle apparecchiature.

In caso di presenza di sistemi di questa tipologia dovrà essere garantita la facile manutenibilità degli attuatori, ricorrendo preferibilmente a sistemi completi disponibili in commercio evitando l'utilizzo di automazioni da assemblare.

## IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE

L'impianto dovrà essere suddiviso in zone omogenee, adottando gli stessi criteri utilizzati per l'impiantistica elettrica e dovrà essere dotato di sistemi di regolazione automatica delle condizioni termoigrometriche interne. Ogni singola zona dovrà essere dotata di regolazione climatica secondaria. Particolare attenzione dovrà essere posta, nella scelta delle posizioni e delle tipologie dei componenti in campo, al fine di limitare malfunzionamenti causati da manovre non autorizzate da parte dell'utenza.

Il sistema dovrà essere predisposto per l'utilizzo di sistemi di telegestione forniti, anche successivamente, dall'Amministrazione; i filtri degli impianti alimentati da acqua di falda



dovranno essere dotati di sistemi di lavaggio automatici provvisti di recapito in fognatura delle acque di lavaggio. Gli impianti idronici dovranno essere dotati di gruppi addolcitori e filtri defangatori. Tutte le pompe ed i circolatori dovranno essere fissate alle tubazioni mediante giunti antivibranti. Tutti gli scarichi dei circuiti idraulici dovranno essere collettati e conferiti alla rete fognaria dell'edificio. I montanti degli impianti dovranno essere organizzati, in funzione del layout dell'edificio, in circuiti separati per zona ovvero destinazione d'uso omogenea. Ogni destinazione d'uso omogenea dovrà essere dotata di contabilizzatori di energia. Ogni montante dovrà essere dotato di valvole di intercettazione sia all'inizio che in corrispondenza degli stacchi di piano/zona. Gli elementi terminali dei circuiti idronici dovranno essere dotati di valvole di intercettazione singole dei fluidi termovettori. Tutte le tubazioni dovranno essere dotate di dispositivi di scarico dell'acqua, nei punti bassi.

Gli scarichi dovranno essere raccolti e convogliati all'impianto fognario; le parti di impianto che possono essere soggette ad urti accidentali devono essere protette mediante apposite protezioni. Vista la destinazione d'uso degli ambienti il sistema impiantistico dovrà garantire una rumorosità anche interna limitata e comunque conforme ai limiti normativi.

## IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

La struttura dovrà essere dotata, secondo quanto indicato dalla vigente normativa, di impianti di produzione dell'energia alimentati da fonti rinnovabili. Gli impianti dovranno essere progettati, vista la loro tipica collocazione sulle coperture dell'edificio, garantendo la possibilità di effettuare gli interventi manutentivi ed i controlli operativi. In particolare i luoghi di installazione degli impianti dovranno possedere le caratteristiche previste per i luoghi di lavoro e dovranno essere accessibili in sicurezza da parte degli operatori.

## EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE E DELLE CONDENSE

I terminali di esalazione dei prodotti di combustione dovranno essere termicamente isolati e collocati, compatibilmente con le condizioni di installazione, fuori portata di mano delle persone. In caso di utilizzo di terminali di notevole altezza dovranno essere controventati al fine di garantirne la stabilità.

## IMPIANTI DI VENTILAZIONE ED AERAZIONE DEI LOCALI

Le canalizzazioni aerauliche dovranno essere dotate di:

- serrande di regolazione generali, parziali e in corrispondenza dei diffusori terminali;
- sportelli per l'effettuazione delle operazioni di pulizia;
- di forometrie, chiuse mediante appositi tappi/sportelli, per la misura delle portate.

Le UTA dovranno essere collocate in modo tale da poter effettuare agevolmente la sostituzione dei filtri.

Le prese d'aria esterne e le espulsioni dovranno essere dotate di griglia di protezione antivolatile. Il posizionamento delle prese d'aria esterne dovrà essere tale da evitare l'eccessiva esposizione a pollini, ovvero fogliame, proveniente da essenze arboree o specie che possano arrecare allergie.

## IMPIANTI PER LA DISTRIBUZIONE E L'UTILIZZAZIONE DI GAS

Le parti di impianto che possono essere soggette ad urti accidentali devono essere protette mediante apposite protezioni.

## IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO DI PERSONE O DI COSE

L'edificio, se disposto su più piani fuori terra, dovrà essere dotato di impiantistica per il superamento delle barriere architettoniche.



## IMPIANTI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

Gli impianti di rivelazione incendi dovranno essere interfacciabili ad apposita apparecchiatura fornita, anche successivamente, dall'Amministrazione. L'edificio dovrà essere munito di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale in caso di pericolo. L'autonomia di funzionamento del sistema d'allarme dovrà essere congruente con quanto richiesto dalla vigente normativa di prevenzione incendi.

Tutta la componentistica, le condutture e le tubazioni installate dovranno essere identificata mediante codici alfanumerici che dovranno trovare corrispondenza sugli elaborati grafici della documentazione finale degli impianti.

I codici alfanumerici dovranno essere scritti su supporti non cancellabili applicati ai componenti. Nei locali ospitanti stazioni di pompaggio ovvero gruppi di surpressione dovrà essere posato uno schema funzionale leggibile dell'impianto.