



Fondazione Italiana per la Bioarchitettura  
e l'Antropizzazione sostenibile dell'Ambiente

## **PROGRAMMA PER UN PROGETTO DI SISTEMA DELL'EDILIZIA SCOLASTICA ECOSOSTENIBILE E IN BIOARCHITETTURA**

La **Fondazione Italiana di Bioarchitettura® e Antropizzazione sostenibile dell'Ambiente** nell'ambito della propria attività di carattere culturale, di ricerca, di indirizzo progettuale nel campo della sostenibilità, della bioarchitettura, delle buone pratiche, e che privilegia la relazione e l'incontro, il benessere, l'uguaglianza, attuando una strategia culturale che coniughi percezione e sostenibilità, valutazione e partecipazione, tecnica e organizzazione;

presenta un **documento programmatico** che sviluppa un progetto strategico unitario e di sistema dedicato all'edilizia scolastica indirizzato all'edilizia ecosostenibile e alla bioarchitettura.

### ***Premessa***

Gli edifici scolastici presentano molteplici problematiche, legate al consumo di risorse, al benessere dell'ambiente interno, alle condizioni di fruizione e sicurezza e, non ultimo, alla gestione da parte degli Enti incaricati. Purtroppo, nonostante essi rappresentino una parte significativa del patrimonio edilizio pubblico, solo parzialmente sono coinvolti all'interno di progetti di investimento di interesse nazionale. In tale scenario, peraltro pesantemente aggravato dalla pandemia, questo **Programma** intende promuovere e sviluppare l'attività progettuale unitaria e di sistema nel settore dell'edilizia scolastica, andando a definire linee di indirizzo strategico per le future fasi programmatiche e poi gestionali degli interventi e anche introducendo i dettami della bioarchitettura ed il ruolo di questa disciplina olistica nei progetti realizzativi. Offrendo agli amministratori pubblici strumenti adeguati per assumere, in modo sistematico e strutturato, una visione di lungo periodo, un piano programmatico che definisce gli obiettivi e le risorse a disposizione o da richiedere per raggiungerli. Una iniziativa programmatica e progettuale dedicata al mondo della scuola che può diventare modello e riferimento per tutto il sistema scolastico nazionale, con l'obiettivo di predisporre dei piani strategici di area nei vari territori e non quindi per iniziative singole ed isolate, ma proponendo una chiara strategia di interventi programmati e sostanziali sugli edifici scolastici esistenti e futuri, basata sull'adeguamento dell'ambiente fisico e sull'ottimizzazione nell'impiego di risorse, al fine di contribuire, da un lato, all'innalzamento della qualità edilizia e delle condizioni d'uso per l'utente e, dall'altro, al miglioramento della gestione delle risorse economiche a disposizione degli Enti. La condivisione di obiettivi di efficienza energetica e qualità ambientale può diventare, inoltre, un efficace veicolo per la diffusione dei principi di sostenibilità e per la promozione di una nuova coscienza nell'uso dell'energia.

## ***Un sistema di nuove scuole, accoglienti, funzionali, green***

Occorre ripensare completamente l'architettura scolastica e gli ambienti di apprendimento per renderli a misura di studente e rispondenti all'obiettivo di realizzare una scuola aperta, coesa e inclusiva; porre maggiore attenzione alla salute fisica e psicologica, alla influenza che le scelte architettoniche possono avere sulla didattica attiva, sul benessere e sulla socializzazione; sviluppare una nuova concezione dello spazio didattico, conseguente e funzionale ad una diversa organizzazione della didattica, segno tangibile della rivoluzione in atto quale risposta alla profonda emergenza educativa che si trascina da oltre 20 anni. Le azioni programmatiche del futuro riguarderanno la promozione di modelli progettuali ed organizzativi innovativi che rispondano alla necessità di diversificare la didattica e trasformare l'insegnamento da 'passivo' in 'attivo', che può essere realizzato solo in ambienti funzionali a questi obiettivi progettati per l'apprendimento e la centralità dello studente.

Il Programma che proponiamo vuole costituire un intervento di sistema per interventi di edilizia scolastica, in linea con i principi ecologici e della bioarchitettura in rapporto alle esigenze ecologiche / energetiche / bioclimatiche, e anche caratterizzabili per massima adattabilità e flessibilità nel tempo per poter rispondere il più possibile al continuo evolversi dei criteri di insegnamento, ma soprattutto potenzialmente idonei ad assumere caratteri esemplari per il loro contributo alla definizione di spazi aperti di condensazione sociale. Ciò anche in linea con la Risoluzione 12.01.2001 del Consiglio dell'Unione Europea che raccomanda di *"promuovere la qualità architettonica attraverso politiche esemplari nel settore della costruzione pubblica"*.

Non soltanto un'altra scuola è possibile, ma auspicabile, necessaria, urgente.

Dall'infanzia all'università è necessario ripensare il processo di educazione alla cittadinanza, alla libertà, alla diversità, alla responsabilità, all'inclusività, al pensiero critico, alla creatività, all'immaginazione, al fine di creare cittadini capaci, competenti, che si incamminano ad essere "cittadini del mondo".

In questo processo di profonda messa in discussione della attuale struttura scolastica è doveroso e necessario riprogettare i luoghi e gli spazi e la loro organizzazione.

Negli ultimi anni il ruolo dell'architetto e del progettista urbano si è modificato radicalmente ed ancora più si trasformerà nel decennio a venire. Oggi, a fianco delle tradizionali figure professionali specifiche, si rende necessaria una nuova figura di progettista che catalizzi e coordini diverse professionalità e diversi attori sociali coinvolti nel progetto, in particolare quando si parla di una comunità quale è la scuola. Sua principale funzione sarà sempre più quella di rispondere alla crescente domanda di benessere riducendo l'impatto ambientale delle attività umane, rigenerando e valorizzando la qualità sociale del territorio: in altre parole un professionista che già a monte del progetto sappia visualizzare e materializzare le qualità relazionali implicite nell'architettura scolastica che diventa una nuova "scienza del cambiamento".

Le scuole che dobbiamo ristrutturare o costruire ex novo non derivano da un progetto unitario, ma piuttosto da un modo di intendere la realtà. Occorre che l'architettura scolastica sappia cogliere ed interpretare il cambiamento, dobbiamo cominciare a ragionare in termini di processi e possibilità, rinunciando all'idea del controllo totale, dell'irrigidimento formale e linguistico che tutto congela e sistematizza. Fluidificazione funzionale, progettazione della diversità, design dei servizi e delle qualità ambientali, uso

sociale del territorio, impiego attivo dei nuovi media, sono alcune delle nuove condizioni capaci di attivare qualità relazionali.

Parlare di ambienti di apprendimento vuol dire coniugare spazio e tempo come un continuum, e prevedere strumenti, pratiche che coinvolgono studenti e docenti. All'interno di questa visione olistica la scuola si apre al territorio che si apre al mondo. Dentro questa spazialità allargata stanno i nuovi "ambienti dell'apprendere". Ovvero pensare che non sia il luogo fisico della scuola, l'istituzione, la sua esistenza fissa e rigida a darne l'identità e la riconoscibilità, ma sia quanto muove dentro ognuno di noi, quanto cambia e trasforma nelle persone, coinvolgendole, andando loro incontro. Pensare la scuola e i suoi spazi come un insieme di "architetture relazionali", congegni e strumenti in parte fisici in parte intangibili, fatti di reti e scambi, che garantiscano il senso di esistenza ad una comunità, anzi a diverse comunità: gli studenti, i docenti, i genitori, la cittadinanza. Oltre gli aspetti meramente costruttivi, vuol dire che la scuola diventa in alcuni casi, come già fortunatamente accade, uno spazio di relazione aperto alla comunità e in grado di dividerne eventi speciali, momenti di quotidianità anche, piuttosto che celebrazioni dell'intera comunità, come un "centro civico", un'occasione viva di rigenerazione urbana.

Il perimetro di queste scuole non è troppo chiaramente definito: a volte il fuori si trova dentro ed il dentro diventa fuori. Vi sono giardini, serre, orti sensoriali, ma anche pergolati, terrazze, balconi, tetti e pareti verdi, un sistema di spazi articolati e mobili, che segue le stagioni, la notte ed il giorno, il sole o la pioggia. La scuola è un sistema di energie in entrata ed in uscita ed ha un suo metabolismo, diverso a seconda delle ore del giorno e di quanto accade dentro e fuori dalla scuola stessa, quindi vi sono sistemi per raccogliere le acque piovane, per fare fitodepurazione, per accumulare energia elettrica o calore col sole e produrre aria di raffrescamento dal sottosuolo: l'edificio è "bio", compatibile, sostenibile, gioca con le energie ed insegna ai suoi abitanti e gestirlo. Una scuola quindi "circolare" che non produce rifiuti, che metabolizza e trasforma ogni energia, che fa del terzo principio della termodinamica la sua genesi: una scuola maieutica, che insegna ai propri studenti come si abita il pianeta in maniera sostenibile e pulita.

La scuola come "ecosistema", come galassia di persone, cose e luoghi che si sanno organizzare in base alle differenze individuali: differenze geografiche, differenze culturali, differenze di genere, differenze insomma. Una scuola per tutti, dove le disabilità non ghettizzano, ma dialogano. Sappiamo quanto serve una scuola inclusiva, che sappia cogliere e capire le differenze e le difficoltà di ognuno di noi, ma che le tratti anche in maniera aperta, anche nell'uso degli spazi e delle infrastrutture. Serve una scuola costruita secondo i criteri e le buone pratiche del *design for all* quindi accessibile a tutti, dove gli spazi, la comunicazione, i servizi devono essere per tutti, senza creare barriere culturali e cognitive, ma rendendo lo spazio accessibile e vivibile da tutti, dai bagni ai collegamenti verticali, dalla segnaletica orientativa all'uso dei colori.

Una scuola che sappia dialogare con la comunità. Sappiamo che la scuola italiana oggi è dispersa sul territorio, ma chiusa dentro i propri muri; troppi cortili, troppi campanili, serve invece che la scuola dialoghi con il territorio, partecipi alla comunità e viceversa. Servono allora dei patti, delle alleanze, dei dialoghi efficaci ed efficienti con il terzo settore, con le famiglie, compensando il tema della "didattica a distanza" con una "didattica (in diversa) presenza". Una comunità in apprendimento, come quella scolastica, si muove dentro altre comunità, ci si relaziona e dialoga dinamicamente: "distanza e presenza" sono condizioni che possono avere alternative e complementarità con l'essere in altri luoghi, che non siano solo l'aula o la casa.

I progettisti devono "adottare" una scuola, capirne quindi non solo l'architettura e gli spazi, ma conoscerne davvero gli abitanti, frequentando gli studenti e i docenti, ascoltandone

con continuità le richieste e agendo nel tempo, non con un singolo progetto, ma con azioni progressive e continuative di cura, di relazione, di scambi duraturi nel tempo. Qualcuno ha detto che servono meno architetti e più giardinieri, perché gli edifici sono vivi, perché dentro ci abitano le persone, che sono esseri viventi, mutevoli e in continua crescita.

Questa parte del Programma comprende indicazioni progettuali ed operative in modo di abbracciare in senso rotondo il concetto di “edilizia scolastica” e trasformarlo non solo in “architettura scolastica”, ma in principi e valori che consentano poi applicazioni specifiche e autonome, che la complessità socioculturale, geografica e politica del nostro territorio ci richiede.

## 1. Valutazioni territoriali e considerazione del contesto ambientale

Fondamentale è inquadrare la scuola nel suo contesto territoriale, rispetto a diversi fattori, tangibili ed intangibili. La scuola è parte di un territorio e produce una comunità, vive di un contesto allargato, sia sul piano fisico e materiale, quanto relazionale. Inoltre si collega a una dimensione locale in termini di tradizioni costruttive quanto di fattori paesaggistici, sia che sia collocata in ambito urbano o che sia parte di un paesaggio più vasto. La scuola va sempre vista come parte di un sistema, dinamico e mobile, fatto di ambienti quanto soprattutto di persone. Devono essere individuate in zone salubri, poco rumorose, lontane da strade importanti, in situazioni orografiche favorevoli, possibilmente pianeggianti per consentire l'organizzazione di attrezzature di gioco e sportive e, se le condizioni sono difficili, le aree dovranno essere adeguatamente ingrandite.

Si suggerisce pertanto di valutare attentamente:

Analisi morfologica del contesto

Salvaguardia paesaggistica

Fattori identitari e tipologici

Tecniche e tradizioni locali

Considerazioni su mobilità e flussi spazio/temporali

## 2. Fattori strutturali e costruttivi

Ogni edificio (se preesistente) ha una propria storia e vuole (se nuovo) comunque raccontarne una a venire, rinnovandosi nel tempo. Così facendo deve garantire sicurezza e protezione, ma al tempo stesso non essere risultato di uno standard universale, ma costituire una risposta locale e specifica, attenta al contesto territoriale e climatico locale.

La scuola protegge e interpreta una dimensione locale, pur se immersa in un contesto sempre più globale.

I seguenti criteri progettuali possono aiutare a meglio comprendere e prevedere tali dinamiche:

Stabilità, staticità e criteri sismici

Resistenza al fuoco e dotazioni di sicurezza

Tenuta agli agenti atmosferici

Protezione da azioni e fattori esterni

Tecnologie costruttive

## 3. Criteri ambientali, spaziali e cognitivi

Un'architettura scolastica è uno spazio di relazioni, un luogo sociale dove imparare a comportarsi rispetto agli altri e a conoscere se stessi: a maggior ragione una scuola deve saper rispondere alle evoluzioni nel tempo, alla crescita e alla trasformazione. Non è un luogo immutabile ed eterno: è uno spazio per la trasformazione, a sua volta in trasformazione. Oggi sappiamo bene quanto la relazione tra analogico e digitale, tra reale e virtuale, sia una dimensione culturalmente e cognitivamente connotante i nostri tempi, e quelli a venire: la scuola deve esserne interprete e gestore, educarne alla comprensione critica e consapevole.

Si suggerisce di valutare attentamente alcuni obiettivi e qualità architettoniche e spaziali, esprimibili in due grandi gruppi, tra loro assolutamente complementari:

Presenza fisica

Fruibilità e accessibilità

Flessibilità e riconfigurabilità

Aggregabilità e correlatività

Riconoscibilità e identità

Permeabilità con l'esterno e valori aero/illuminanti

Presenza digitale

Inclusione

Multimodalità e multimedialità

Convergenza ed immersività

#### 4. Aspetti energetici, economici e requisiti di sostenibilità

Un edificio è un organismo, una struttura viva e dinamica, sensibile a fattori endogeni ed esogeni: va pensato e gestito con tale attenzione, prendendosi cura del suo metabolismo e comprendendone le modalità di funzionamento. Va pensato fin dalla sua nascita come parte di cicli di natura energetica e materiale, capace di allungare la propria vita fino attraverso operazione di implementazione e trasformazione il più possibile accessibili e flessibili nel tempo. La sua sensibilità e resilienza vanno gestite e comprese, sia da chi progetta, ma anche e soprattutto da chi gestisce e abita l'edificio.

Vi sono 2 macro-gruppi di pratiche e logiche gestionali che vanno assolutamente considerate:

Monitoraggio cicli energetici e materiali

Analisi e sostenibilità energetica dell'edificio

Materiali e ciclo di vita

Certificazioni ed ecoincentivi

Funzionamento e gestione

Regolabilità e stagionalità

Manutenibilità, riparabilità e sostituibilità

Demolibilità e dismissibilità

#### 5. Qualità sensoriali e variabili del benessere psico/fisico

Una scuola è un luogo di benessere, fisico, cognitivo, culturale e sociale. Aiutare a favorirne le condizioni positive per tutti i suoi abitanti è fondamentale ed è risultato indiscusso di un'attenta regia e di una continua osservazione nell'uso degli spazi. Diverse solo le soglie sensoriali e percettive che si combinano e stratificano nello spazio, a

seconda delle ore del giorno, delle stagioni, delle attività dei suoi occupanti: importante è prevederne e comprenderne le logiche sottili e riuscire a favorirne la combinazione dolce e progressiva, lasciando gli individui liberi di esplorare e valutare, di suggerire modifiche o migliorie.

Tra i numerosi principi qualitativi, a seguire una descrizione di massima delle variabili progettuali da valutare, qui a volte espresse come polarità entro le quali andare a ricercare varianti e gradazioni:

Benessere termico e igrometrico  
Temperatura e isolamento  
Ventilazione e condizionamento  
Tenuta acqua

Benessere acustico  
Assorbimento/insonorizzazione  
Rumorosità  
Fragilità/secchezza  
Nitidezza/rimbombo  
Intimità/diffusione  
Monocromia

Benessere visivo  
Luce naturale e illuminazione  
Diffusione, riflessione, rifrazione, assorbimento  
Texture e grana  
Trasparenze  
Spazialità e orientamento  
Dinamicità  
Contrasto  
Controlli e regolazioni

Trattamenti cromatici e superficiali  
Freddo/caldo  
Omogeneo/discontinuo  
Naturale/artificiale  
Armonico/contrastante  
Lucido/opaco  
Stabile/interferenziale

Qualità tattili  
Grane/decori  
Texture aptiche  
Temperature superficiali  
Pressioni e resistenze  
Attriti e scivolamenti  
Manipolabilità  
Scabrosità ed eccedenze

Paesaggio olfattivo  
Connotazione osmica  
Tenuta alle polveri

## Controllo emissioni in ambiente

### 6. Programmazione, procedure di attuazione, finanziamento degli interventi e piani di manutenzione: la necessità di un Piano Nazionale per l'architettura scolastica

Vengono qui introdotte una serie di attività utili e necessarie per il legislatore al fine di snellire e semplificare l'iter amministrativo e gestionale legato alla scuola. Si tratta di una prima serie di indicazioni, tuttavia di grande importanza, in quanto è fondamentale una semplificazione drastica della burocrazia scolastica e una corrispettiva responsabilizzazione della sua dirigenza.

Si suggerisce pertanto di effettuare le seguenti azioni:

Aggiornare e semplificare il quadro normativo di riferimento (Le norme tecniche inerenti all'edilizia scolastica sono ancora ufficialmente costituite dal DM del 18 dicembre 1975)

Prevedere una programmazione quinquennale delle risorse e una precisa definizione dei tempi di attuazione (verificare lo stato di fatto delle programmazioni e dell'osservatorio previste dalla Legge 11/01/1996, n. 23)

Definire delle procedure per una progettazione pubblica di qualità e per la creazione di nuove figure professionali

Favorire e valutare gli esperimenti di progettazione condivisa, codesign e concertazione tra i progettisti e i discenti dei diversi gradi di scolarità

Monitorare gli edifici scolastici, creando dei piani di manutenzione (stato di fatto e efficacia dell'anagrafe edilizia vedi Legge 11 gennaio 1996, n. 23) e creando un libretto dell'edificio scolastico – redatto da un Tutor tecnico – con tutti gli interventi migliorativi e manutentivi

Aggiornamento dell'anagrafe edilizia e sua semplificazione per un accesso e una consultazione più efficace.

Le voci citate in precedenza ci dimostrano quanto siano maturi i tempi per un nuovo Piano Nazionale dell'Architettura Scolastica (PNAS), che preveda azioni programmatiche su un arco temporale differenziato ( 1 anno, 3 anni, 10 anni) partendo dalla situazione data dal quadro edilizio attuale, ma guardando in una prospettiva a lungo termine e di riforma strutturale della scuola.

### 7. Materiali e tecnologie

La scuola ha bisogno di un maggior dialogo con la materia di cui è fatto il mondo e deve aprirsi a materiali e tecnologie che per troppo tempo le sono state negate a causa di logiche di appalto sempre al ribasso e di sistemi di certificazioni ossessivi e volutamente autoreferenziali. Questi gravi limiti procedurali hanno reso le nostre scuole obsolete tecnicamente sul piano edilizio quanto povere sul piano linguistico e progettuale: occorre sovvertire tali attitudini rendendo accessibili soluzioni costruttive, materiali, arredi e forniture ad oggi impraticabili per motivi burocratici e volutamente cavillosi. Proprio la recente emergenza legata al Covid 19 ci ha mostrato quanto sia necessario introdurre materiali e trattamenti che innalzino il livello di sicurezza degli ambienti, oggi possibili con materiali e finiture dotati di qualità antibatteriche, autopulenti e igienizzanti, oltre che capaci di una minor manutenzione e maggior durata. Inoltre si pone il tema degli spazi

esterni e della creazione di nuovi spazi interni alla scuola, generati ad esempio dalle pratiche del distanziamento sociale, che possono avvalersi di strutture temporanee e kit di edilizia leggera, a secco, reversibile e flessibile, come i tempi ci richiedono.

In generale sono quindi da preferire materiali di origine minerale o vegetale, che non emettano sostanze tossiche negli ambienti, e posati a secco in modo da facilitarne il futuro disassemblaggio. I cicli di rinnovamento degli edifici hanno un migliore ecobilancio se vengono utilizzati materiali riciclabili o che non producono rifiuto. Un lungo ciclo di vita del materiale comporta minore dispendio per la manutenzione e risulta quindi efficace dal punto di vista ecologico, preferibile quindi l'utilizzo di materiali che contengano elevate quantità di materiale riciclato o che partecipino a gestione sostenibile delle risorse come FSC o PEFC. Va tenuto d'occhio l'ecobilancio del CO<sub>2</sub> dei materiali. Solo materiali con un ecobilancio positivo, quindi materiali biocompatibili garantiscono un edificio sano

Alcune indicazioni puntuali.

Nel caso di edifici scolastici esistenti, si ritiene opportuno intervenire con azioni che tengano insieme il riferimento a finanziamenti e azioni distinte (adeguamenti sismici, energetici o altro) e prevedano simultanei sostanziali adeguamenti alle esigenze della didattica e di qualità architettonica e ambientale.

Come prevedono anche le attuali "linee guida" per l'edilizia scolastica (DM 11.04.2013), poiché si preferiscono aree di intervento nelle quali l'edificio scolastico partecipa alla definizione di "luoghi di condensazione sociale" all'interno dei tessuti edificati, non c'è esigenza assoluta di aree di grandi dimensioni: le attività legate all'apprendimento impongono massima compattezza, ma quelle potenzialmente disponibili a tutti, non alla sola popolazione scolastica, possono essere anche separate purché fra le parti siano garantiti collegamenti agili e protetti.

La popolazione studentesca non ha abbastanza luoghi in cui andare a studiare, in cui ritrovarsi per formare gruppi di studio o in cui prendere ripetizioni. Inoltre i/le giovani possono trovare ostacoli nel studiare in casa, soprattutto nelle famiglie con difficoltà socio-economiche. È essenziale quindi garantire il diritto allo studio: fornire dei luoghi ad esso dedicati, sia dentro che fuori l'edificio scolastico, porterebbe sul lungo termine ad un incentivo nel proseguimento degli studi, e questo vuol dire pensare al presente e al futuro della popolazione giovanile, in quanto si alleggerirebbe il disagio giovanile e si permetterebbe un miglioramento della situazione scolastica locale.

Per garantire il benessere abitativo all'interno dell'edificio e anche una lunga vita ai materiali usati per la costruzione, è necessario porre molta attenzione in fase di progettazione alla risoluzione dei "ponti termici". Questi devono essere individuati in fase progettuale e risolti o annullati. La mancata risoluzione dei "ponti termici", si configura come un errore progettuale e comporterà, durante l'utilizzo dell'immobile, oltre a costi di gestione più elevati, anche a problemi di carattere igienico-sanitario e di salute, in quanto con buona probabilità sarà fonte di formazione di muffe. Ancora di più, nel restauro e nelle ristrutturazioni degli edifici, è necessario progettare e risolvere, o almeno attenuare, i ponti termici. Questi nel caso non venissero risolti, risulterebbero ancora più evidenti che non nei nuovi edifici. Obbligatorio in questo caso progettare ed inserire dei sistemi di ricambio dell'aria naturali o forzata con recupero del calore. Il ricambio dell'aria diventa fondamentale per ridurre (nel periodo invernale) la percentuale di umidità relativa all'interno degli immobili. Nelle scuole in particolare, l'aumento del monossido, dovuto alla



respirazione degli studenti, porta ad una saturazione all'interno delle aule scolastiche, con la conseguenza di una diminuzione delle capacità di apprendimento degli studenti.

Le problematiche connesse alla qualità dell'aria all'interno degli ambienti scolastici costituiscono una tematica di grande rilevanza, ancora di più durante e dopo la pandemia. Ante Covid il problema della scarsa qualità ambientale degli edifici scolastici era ben nota: si pensi in primis al problema dell'esposizione al particolato e agli altri inquinanti aero-dispersi che impatta negativamente sullo sviluppo cognitivo e quindi sul rendimento scolastico degli studenti. È stato infatti dimostrato che nelle scuole con i più bassi livelli di polveri ultrafini da traffico veicolare, particelle di carbonio e biossido di azoto, gli indicatori dello sviluppo cognitivo segnano fino a un +13% (come attenzione e capacità di memorizzazione) rispetto alle scuole con una scarsa qualità dell'aria e presenza di più alte concentrazioni di inquinanti. Il progetto di ricerca "Il cambiamento è nell'aria" promosso dalla Libera Università di Bolzano – con la collaborazione di ricercatori e dottorandi dell'Università Iuav di Venezia e delle Università di Trento e Padova – e dall'azienda Agorà, ha indagato la qualità dell'aria negli edifici scolastici italiani attraverso il monitoraggio continuo di temperatura, umidità, concentrazione di CO<sub>2</sub> e illuminamento, mettendoli in relazione anche al comportamento degli studenti e alla normativa di riferimento (in particolare, la EN 16798-1: 2019). Sono stati quindi rilevati valori di concentrazione di CO<sub>2</sub> che superano per più dell'80% del tempo la soglia massima suggerita; per quanto riguarda la portata di ventilazione si è attestata sotto la soglia minima prescritta per oltre il 95% del tempo di esposizione. I dati indicano anche come un ricorso alla ventilazione naturale, anche se fosse più esteso di quanto già fatto nelle due settimane (le finestre sono risultate completamente chiuse per meno della metà del tempo), difficilmente potrebbe garantire i tassi di ricambio richiesti.

Quando si pensa all'inquinamento delle scuole non possiamo dimenticare anche i problemi di carattere acustico. Uno studio condotto nell'ambito del progetto Life Gioconda a Napoli, Taranto, Ravenna ed alcuni Comuni del Valdarno inferiore ha mostrato che la maggior parte dei rumori che interessano i plessi scolastici sono quelli causati o da vicini siti industriali o dal traffico veicolare. Inoltre anche gli edifici sono risultati deficitari dal punto di vista acustico, a causa di superfici esterne non riverberanti o in grado di assorbire e disperdere i rumori, una non adeguata acustica delle aule e la mancanza di infissi in grado di diminuire il propagarsi dei rumori. Il caso studio ha confermato l'esistenza di una correlazione tra il fastidio percepito dagli studenti e le misure del rumore fuori e dentro le aule. Già precedenti indagini sull'argomento avevano mostrato una stretta correlazione tra il fastidio percepito dai ragazzi a causa dei rumori e le loro capacità di comprensione, uso dell'attenzione, memoria e abilità matematiche.

Cosa si può fare per limitare l'inquinamento negli edifici scolastici?

Le raccomandazioni per garantire un'adeguata qualità dell'aria nelle classi elaborate dalla Cattedra UNESCO per l'educazione alla salute e lo sviluppo sostenibile e dalla Società Italiana di Medicina Ambientale prevedono dallo stop al sovraffollamento delle classi all'importanza dell'igiene personale degli alunni fino all'ottimale ventilazione e pulizia delle aule; dall'installazione di termostati e dal monitoraggio continuo di Radon e PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> alla piantumazione di barriere verdi intorno agli edifici scolastici, valutando anche l'opportunità di utilizzare per l'indoor piante in grado di assorbire inquinanti e l'uso di purificatori d'aria capaci di eliminare anche i virus.

Il documento "Qualità dell'aria indoor negli ambienti scolastici: strategie di monitoraggio degli inquinanti chimici e biologici" elaborato dal Gruppo di Studio Nazionale Inquinamento Indoor, consiglia la corretta scelta dei processi di efficientamento energetico finalizzato ad ottimizzare il livello di benessere e la qualità dell'aria indoor, la necessità di effettuare un

regolare ricambio dell'aria, l'ammodernamento di aule, laboratori didattici specialistici, palestre, uffici, ecc., la scelta di arredi sempre più adeguati alla didattica (e non scelti perché più convenienti o recuperati), la scelta di materiali didattici e di consumo tenendo conto dei livelli emissivi di sostanze inquinanti dei singoli materiali ed ancora l'attivazione e realizzazione di programmi di tipo educativo e formativo obbligatori per gli studenti e per il personale sui potenziali rischi per la salute provenienti dall'inquinamento. La Ventilazione meccanica controllata permette di tenere alta la concentrazione di ossigeno e di contenere le concentrazioni di CO2 e anche di altri agenti dannosi negli ambienti scolastici. Inoltre, grazie alla possibilità di uno spinto recupero termico, la VMC ci aiuta fortemente a ridurre i consumi energetici degli edifici scolastici. I sistemi VMC devono essere progettati ed eseguiti in modo da evitare in maniera assoluta il rischio della diffusione di viri e batteri attraverso l'impianto di ventilazione. La ventilazione deve quindi avvenire solo con il 100% di aria esterna di rinnovo senza ricircolo parziale o totale, evitando così in maniera assoluta la possibilità di inquinamento dell'aria fresca con piccole quantità di aria esausta. Per quanto riguarda l'inquinamento acustico utili indicazioni giungono dal progetto Life Gioconda: soluzioni semplici e a basso costo potrebbero infatti essere efficacemente implementate, come ad esempio una buona manutenzione di porte e finestre per migliorare l'isolamento o l'installazione di controsoffitti per contribuire all'abbassamento del riverbero. Gli stessi studenti coinvolti nel progetto hanno avanzato suggerimenti sulla riorganizzazione delle aule, dai semplici sistemi di contenimento come mezze palline da tennis sotto le sedie o pannelli alle pareti, alla riorganizzazione del traffico esterno come la chiusura delle strade che portano alle scuole.

Si dovrebbe pensare ad implementare una didattica all'aperto, valorizzando lo spazio esterno agli edifici scolastici, quale occasione alternativa di apprendimento. Da uno studio, condotto dall'Istituto regionale ricerca educativa del Lazio su ragazzi delle scuole medie, emerge che due studenti su tre non sanno eseguire una capriola in avanti, non sanno andare in bicicletta o saltare su un piede solo: si tratta di tutte quelle attività all'aria aperta che hanno caratterizzato lo sviluppo e la crescita delle generazioni di ieri e che sempre più sono state sostituite da sedentarietà e chiusura dentro le abitazioni.

Il cosiddetto "disturbo pediatrico da deficit di natura", definito per la prima volta da Richard Louv, giornalista e scrittore americano nel 2005 e poi studiato e osservato da medici e ricercatori, coinvolge proprio i bambini che vivono in agglomerati urbani e che non hanno contatti frequenti con ambienti verdi. Stare in mezzo alla natura aiuterebbe invece a muoversi e socializzare in modo diretto e autentico, favorendo l'attività sportiva e la buona salute psicofisica, e la vegetazione, anche quella cittadina, migliorerebbe le qualità dell'aria respirata e anche solo la visione di un paesaggio verde costituirebbe un'immagine positiva a livello mentale. È stato scientificamente dimostrato che nella vita dei bambini l'assenza di panorami naturali e di semplici attività rurali o campestri può favorire condizioni di difficoltà di attenzione e socializzazione, come l'ADHA (disturbo da deficit di attenzione e iperattività), oppure facilitare la comparsa di asma, infezioni respiratorie e disordini metabolici come l'obesità.

L'obiettivo generale di un nuovo approccio alla progettazione dello spazio esterno delle scuole deve partire dall'esperienza vissuta nel periodo della pandemia: abbiamo ben capito quanto sia fondamentale la presenza di spazi verdi e naturali come alberi, parchi, fiumi, laghi, foreste, ecc in prossimità della gente. Questo non solo è bello quanto essenziale per mantenere la salute fisica e mentale. La stessa strategia deve essere messa in campo per il futuro delle aree esterne per le scuole. Oltre a tutti gli spazi funzionali richiesti dalle legislazioni vigenti si suggerisce di integrare per quanto possibile

la natura e i processi naturali in vari modi. Per una prima guida ai progetti può essere utile segnalare i seguenti modelli di progettazione biofila:

- Alta densità e varietà delle piante con molte varietà e specie (necessita di una maggiore manutenzione da parte di personale qualificato)
- Luoghi soleggiati e con diversità di ombreggiamento (ombra leggera, ombra profonda)
- Progettazione del flusso d'aria (supportato nei periodi caldi, limitato nei periodi freddi)
- Acqua (fontane, stagni naturali, ecc.)
- Giardinaggio, contatto e lavoro con la terra, piantare e nutrire la crescita e prendersi cura di un periodo più lungo per raccogliere la verdura o la frutta
- Integrare habitat e biotopi sulla base delle idee del "design suggerito dagli animali".

Utilizzare sistemi e architettura che favoriscono l'uso passivo dell'energia solare nel periodo invernale e che allo stesso tempo evita surriscaldamenti estivi attraverso sistemi intelligenti di ombreggiamento e mediante l'uso dell'inerzia termica dell'involucro. Nell'involucro ottimizzato energeticamente risulta molto più semplice e anche molto meno costoso il passaggio alle fonti energetiche rinnovabili.

Anche per gli impianti devono essere diffusi ed applicati rapidamente e con maggior rigore concetti di impianti semplici ed efficaci, che si basano sull'uso razionale dell'energia e sull'utilizzo delle risorse energetiche rinnovabili. Il riscaldamento e l'eventuale raffrescamento deve basarsi sempre di più sull'utilizzo di pompe di calore reversibili. Questi sistemi permettono anche il cosiddetto "recupero totale" nelle mezze stagioni, dove servono sia raffrescamento che riscaldamento di ambienti e o la produzione di acqua calda sanitaria. Inoltre i sistemi a pompa di calore si prestano in modo ideale alla combinazione con impianti fotovoltaici. Con questa combinazione impiantistica si può arrivare ad edifici senza emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub> – zero emissioni.

Un'altra risorsa importante che abbiamo e che dobbiamo tutelare é l'acqua potabile. Anche in questo ambito, gli edifici scolastici e le sensibilizzazioni degli alunni e degli insegnanti deve andare verso uno sforzo importante per ridurre il consumo. Sistemi di raccolta delle acque piovane e il loro utilizzo per l'irrigazione del verde – che nelle scuole deve essere valorizzato di più – presentano una scelta importante per tutelare questa risorsa. Erogatori d'acqua a basso consumo ed elevato grado di miscelazione con aria, erogatori temporizzati per tutti i lavabi e anche per le docce, sistemi di risciacquo dei WC a bassissimo consumo d'acqua sono altri elementi impiantistici che portano ad una forte riduzione del consumo d'acqua. Nelle scuole deve essere diffusa attivamente e con sistemi e azioni concrete il concetto della valorizzazione di questa risorsa così importante per il nostro futuro. Alunni che hanno la possibilità di vivere questi concetti a scuola, insegneranno queste visioni ai propri genitori.

Fanno parte integrante di questo Programma, e a cui si farà riferimento per tutti gli aspetti tecnici ed applicativi, le **Linee Guida del MIUR sull'Edilizia scolastica revisionate e aggiornate** dalla Fondazione Italiana Bioarchitettura

NORME TECNICHE-QUADRO, CONTENENTI GLI INDICI MINIMI E MASSIMI DI FUNZIONALITA' URBANISTICA, EDILIZIA, ANCHE CON RIFERIMENTO ALLE TECNOLOGIE IN MATERIA DI EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO E PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, E DIDATTICA INDISPENSABILI A GARANTIRE INDIRIZZI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO ADEGUATI E OMOGENEI SUL TERRITORIO NAZIONALE

(allegate)

## ***Impegno economico, finanziamenti e opportunità***

La trasformazione del Paese passa necessariamente per l'analisi dei diversi territori che caratterizzano l'Italia e la definizione di progetti e programmi integrati in una visione moderna dello sviluppo, basata sull'idea di sostenibilità economica, sociale e ambientale, per fare il salto di qualità che i cittadini si aspettano, e ora spetta alla politica trarre le dovute conclusioni e definire quel coordinamento delle politiche senza il quale rischiamo di perdere un'occasione storica.

L'Unione europea ha scelto l'Agenda 2030 come riferimento di tutte le proprie politiche e quindi si aspetta azioni locali coerenti, anche in vista dell'uso dei 209 miliardi del Next Generation EU, dei circa 80 miliardi del Quadro finanziario europeo 2021-2027 e dei fondi del bilancio nazionale.

Occorre usare i 17 Obiettivi dell'Agenda 2030 dell'Onu per lo sviluppo sostenibile come quadro di riferimento per la programmazione strategica, come asse centrale nei piani riguardanti l'energia, la mobilità, la lotta alla povertà e alle disuguaglianze, comprese quelle di genere, l'educazione, la sanità, ecc.. E infatti gli amministratori più vicini alle esigenze dei cittadini, delle imprese e dei territori hanno già appreso come inserire i propri piani all'interno di quella visione 'trasformativa' del sistema socioeconomico auspicata a livello globale, dall'Unione europea e dalla stragrande maggioranza della popolazione, secondo tutti i sondaggi condotti anche in questo terribile anno. Per rispondere alla necessità di offrire una visione del futuro fatta non della giustapposizione di singoli progetti, ma di un approccio integrato alle politiche economiche, sociali e ambientali.

Per riqualificare uffici comunali e scuole secondo le pratiche della sostenibilità secondo l'ultimo studio di Nomisma l'investimento in Toscana sarebbe di circa 2 miliardi di euro, che otterrebbero però un impatto complessivo quantificabile in 7,8 miliardi di euro. Un vero e proprio «moltiplicatore green», che necessita tuttavia di un importante impegno di spesa. Lo studio, condotto per conto del gruppo internazionale Rekeep, afferma che le cifre d'investimento sarebbero «senz'altro sostenibili». Il riferimento è al Recovery Fund e ai Fondi strutturali europei 2021-2027. Nelle linee guida del Recovery Fund sono state indicate due cose fondamentali per le progettualità ambientali: impatti ragionevoli e soggetti attuatori chiari. Le amministrazioni locali hanno quindi in mano una leva molto importante per lo sviluppo dei territori. Poi ci sono le agevolazioni: parte degli investimenti, in particolare quelli legati alla gestione dell'energia, potrebbero essere finanziati direttamente dalle imprese private attraverso la formula del partenariato pubblico-privato, una soluzione che prevede di affidare a una società esterna gli interventi che vengono ripagati attraverso la gestione successiva dell'immobile. Altri numeri dello studio: il progetto sarebbe in grado di creare, solo a livello toscano, 48 mila nuovi occupati. Sempre dal punto di vista economico, la riqualificazione del patrimonio pubblico consentirebbe alle amministrazioni locali di disporre di immobili con una rivalutazione di valore fino a oltre il 30%.

Questo Programma viene presentato all'attenzione del Governo, con l'intenzione di poter quindi usufruire sia dei fondi nazionali, ma anche degli importanti stanziamenti europei che arriveranno dal *Recovery Fund* su tali tematiche, e con particolare riferimento ai 209 miliardi di euro di investimenti previsti per il nostro Paese dal nuovo programma *Next Generation UE*, e poi alle "*Linee guida per la definizione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*" approvate nel settembre 2020, in cui nei cluster per la Missione 2

“Istruzione, Formazione, Ricerca e Cultura” si indica l’obiettivo dell’innalzamento della qualità degli ambienti di apprendimento, e a seguire per le ‘Infrastrutture scolastiche, universitarie e per la ricerca’ gli obiettivi della Riquilificazione o ricostruzione in chiave di efficienza energetica e antisismica e del Potenziamento 0-6 asili e infanzia. Inoltre anche nell’ambito del *Disegno di Legge sulla Rigenerazione urbana* si prevede, tra le varie misure, l’istituzione di un Fondo con una dotazione di 500 milioni di euro annui a decorrere dall’anno 2020 e fino all’anno 2039 per finanziare la ristrutturazione del patrimonio immobiliare pubblico e la realizzazione delle opere e dei servizi pubblici o di interesse pubblico, e il ricorso ai concorsi di progettazione e di idee.

Riepiloghiamo qui alcune delle principali iniziative di finanziamento, attivate o in corso di attivazione, interessanti la qualità dell’edilizia scolastica futura.

Ai primi di settembre 2020, si è tenuto, a Palazzo Chigi, il Comitato interministeriale per gli Affari Europei. Il Comitato ha concordato le Linee guida per la definizione del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, indicando le sfide, le missioni e le azioni del Piano italiano per la ripresa da finanziare attraverso il fondo UE "Next Generation EU", con l’obiettivo di realizzare anche in Italia, oltre che in tutta Europa, la doppia transizione verde e digitale e di accrescere la competitività, l’inclusione sociale e la crescita economica dopo la crisi pandemica COVID-19.

Le linee guida consentiranno al Governo di confrontarsi, prima, con il Parlamento italiano e poi con la Commissione europea, al fine di giungere alla versione definitiva del PNRR. I piani rappresentano lo strumento di ripresa fondamentale di Next Generation EU, che aiuterà l’Europa ad uscire dalla crisi più forte e resiliente, anche grazie ai 672,5 miliardi di euro disponibili tra prestiti e sovvenzioni, per l’Italia la cifra ammonta a 209 miliardi. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza del nostro Paese farà propri anche i contenuti del Piano di Rilancio presentato e discusso in occasione degli "Stati Generali" , che si sono tenuti a giugno 2020 e da cui è scaturito il dossier “Progettiamo il rilancio”.

Il Piano si articola su tre assi: Modernizzazione del Paese; Transizione ecologica; Inclusione sociale e territoriale, parità di genere e su sei missioni fra le quali troviamo quella dedicata a **Istruzione, formazione, ricerca e cultura**. Per questa missione il Piano specifica tre priorità d’intervento

- Riquilificazione o ricostruzione in chiave di efficienza energetica e antisismica
- Cablaggio con fibra ottica
- Potenziamento 0-6 asili e infanzia.

Da segnalare anche il capitolo dedicato alle POLITICHE DI SUPPORTO agli investimenti pubblici dove troviamo alcuni punti significativi come:

- Sostegno a capacità progettuale degli enti locali
- Snellimento delle procedure amministrative
- Modifiche a responsabilità penali ed erariali dei decisori pubblici
- Migliorare manutenzione e monitoraggio opere pubbliche
- Utilizzo partenariato pubblico-privato
- Promozione coinvolgimento degli investitori istituzionali nello sviluppo delle infrastrutture

Infine molto interessante anche la definizione dei CRITERI DI VALUTAZIONE POSITIVA dei progetti che verranno presentati, ovvero:

- Progetti che riguardano principalmente beni pubblici (infrastrutture, educazione e formazione, ricerca e innovazione, salute, ambiente, coesione sociale e territoriale)
- Rapida attuabilità/cantierabilità, soprattutto nella prima fase del PNRR
- Monitorabilità del progetto in termini di traguardi intermedi e finali, nonché del collegamento tra tali realizzazioni e gli obiettivi strategici del PNRR

- Progetti con effetti positivi rapidi su numerosi beneficiari, finora scartati per mancanza di fondi
- Patto occupazionale, oppure stima affidabile del beneficio occupazionale
- Basso consumo di suolo e utilizzo efficiente e sostenibile di risorse naturali.

Riteniamo che il nostro Programma possa interessare anche il disegno di legge “**Rigenerazione urbana**”, laddove con la nuova norma si punta sulla qualità della progettazione a cui verrebbero destinati finanziamenti per concorsi di progettazione e di idee, studi di fattibilità, realizzazione di lavori di interesse pubblico. Tra gli obiettivi del ddl spiccano il riuso delle aree già urbanizzate, il contenimento del consumo di suolo e la riduzione dei consumi. In conformità con gli obiettivi della pianificazione nazionale, i Comuni dovranno elaborare il Piano comunale di rigenerazione urbana. Il ddl prevede l’istituzione di un Fondo con una dotazione di 500 milioni di euro a decorrere dall’anno 2020 e fino all’anno 2039. Le risorse saranno destinate al cofinanziamento dei bandi regionali per la rigenerazione urbana.

Le risorse del Fondo saranno destinate ogni anno

- al rimborso delle spese di progettazione degli interventi previsti nei Piani comunali di rigenerazione urbana selezionati;
- al finanziamento delle spese per la redazione di studi di fattibilità urbanistica ed economico-finanziaria di interventi di rigenerazione urbana;
- al finanziamento delle opere e dei servizi pubblici o di interesse pubblico e delle iniziative previste dai progetti e dai programmi di rigenerazione urbana selezionati;
- al finanziamento delle spese per la demolizione delle opere incongrue;
- alla ristrutturazione del patrimonio immobiliare pubblico, da destinare alle finalità previste dai Piani comunali di rigenerazione urbana approvati.

Per adeguarsi al Piano nazionale per la rigenerazione urbana, le Regioni adotteranno una serie di iniziative per il recupero delle volumetrie esistenti, il riconoscimento di volumetrie aggiuntive, la delocalizzazione degli edifici, il cambio di destinazione d’uso, la rottamazione degli edifici.

I Comuni, nell’ambito degli strumenti urbanistici generali e dopo una ricognizione del proprio territorio, individueranno gli ambiti urbani ove si rendono opportuni gli interventi di rigenerazione urbana. Sulla base dei dati raccolti, redigeranno il Piano comunale di rigenerazione urbana.

Con il **DPCM 7 luglio 2020** il Governo ha erogato 3,1 miliardi di euro destinati a Comuni, Province, Città Metropolitane e Regioni per la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria, messa in sicurezza ed efficientamento energetico nelle scuole.

Le risorse saranno suddivise tra gli enti locali sulla base del numero degli studenti e degli edifici pubblici adibiti ad uso scolastico; in particolare, nel limite massimo di 90 milioni di euro per ciascuno degli anni 2020 e 2021 e di 225 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2022 al 2034, sono assegnate sulla base del:

- numero degli studenti delle istituzioni scolastiche secondarie di secondo grado presenti in ciascuna provincia e città metropolitana, nella misura del 50%;
- numero edifici pubblici adibiti ad uso scolastico per scuole secondarie di secondo grado presenti nelle province e città metropolitane, nella misura del 50%.

Dopo l’assegnazione delle risorse, gli enti locali dovranno inviare al Ministero dell’istruzione l’elenco degli interventi che intendono realizzare nei limiti delle risorse.

Sarà data priorità agli interventi:

- nell’ambito della programmazione triennale 2018-2020;
- nell’ambito degli interventi resisi necessari a seguito di verifiche di vulnerabilità sismica già espletate sugli edifici ricadenti nelle zone sismiche 1 e 2;

- nell'ambito degli interventi resisi necessari a seguito delle indagini diagnostiche su solai e controsoffitti;
- nell'ambito di ulteriori interventi urgenti per garantire l'agibilità delle scuole e il diritto allo studio in ambienti sicuri.

Le economie di gara saranno destinate a ulteriori interventi che dovranno essere autorizzati con apposito decreto del Ministro dell'istruzione.

Sempre a luglio 2020 è stato siglato un importante protocollo tra Governo, enti locali e sindacati, il **Protocollo per l'ammodernamento del patrimonio edilizio scolastico** per un piano pluriennale per la manutenzione, l'adeguamento e il rinnovo degli edifici scolastici, con alleggerimento del carico burocratico e conseguente velocizzazione degli interventi per rendere antisismico, accessibile e sostenibile il 100% degli edifici. Il Protocollo individua l'edilizia scolastica come 'priorità' da portare avanti anche terminata l'emergenza sanitaria in un'ottica pluriennale. In particolare, si legge nel documento, *"Il Governo e l'Unione Europea, attraverso specifici trasferimenti, anche straordinari, devono destinare una parte significativa delle risorse previste dai diversi interventi comunitari ad un piano pluriennale per la manutenzione, l'adeguamento e il rinnovo degli edifici scolastici, con l'obiettivo di rendere moderni, antisismici, sicuri, accessibili e sostenibili il 100% degli edifici"*. L'accordo fa riferimento, in collaborazione con le Organizzazioni Sindacali, anche a "specifiche e derogatorie" modalità di gestione dell'organizzazione del lavoro per velocizzare gli interventi da realizzare. Mentre i Provveditorati interregionali per le Opere Pubbliche saranno di supporto a Sindaci e Presidenti delle province per velocizzare la burocrazia I Sindaci, che ora sono commissari, avranno un ruolo di vicinanza nei lavori per le infrastrutture scolastiche sul territorio.

Di notevole rilievo anche il finanziamento che il **Ministero dell'Istruzione**, nel settembre 2020, ha fatto per l'edilizia scolastica, assegnando alle Regioni 320 milioni di euro per interventi straordinari di ristrutturazione, miglioramento, messa in sicurezza, adeguamento sismico, efficientamento energetico nelle scuole. Il **DM 72/2020** infatti ripartisce i fondi per un secondo piano di interventi rientranti nella programmazione triennale in materia di edilizia scolastica 2018-2020. Il primo piano di interventi, per un totale di 510 milioni di euro era stato finanziato a maggio scorso. Gli enti locali destinatari delle risorse sono autorizzati ad avviare le procedure di gara per l'affidamento dei successivi livelli di progettazione e per l'esecuzione dei lavori:

- entro settembre 2021 (12 mesi dalla pubblicazione del DM 72/2020) per i lavori sotto la soglia comunitaria (5.25 milioni di euro);
- entro marzo 2022 (18 mesi dalla pubblicazione del DM 72/2020) per gli interventi di nuova costruzione o di importo pari o superiore alla soglia comunitaria.

Il disegno di legge di **Bilancio per il 2021** prevede l'istituzione del Fondo perequativo infrastrutturale, con una dotazione complessiva di 4,6 miliardi di euro in 12 anni (dal 2022 al 2033), di cui 100 milioni di euro per l'anno 2022, 300 milioni di euro annui per ciascuno degli anni dal 2023 al 2027, 500 milioni di euro annui per ciascuno degli anni 2028-2033. Le risorse finanzieranno gli interventi per il recupero del deficit infrastrutturale tra le diverse aree geografiche. Prima sarà quindi necessario effettuare una ricognizione delle dotazioni infrastrutturali esistenti riguardanti le strutture sanitarie, assistenziali, scolastiche, nonché la rete stradale, autostradale, ferroviaria, portuale, aeroportuale, idrica, elettrica e digitale e di trasporto e distribuzione del gas. La ricognizione avverrà con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri entro il 30 giugno 2021 e utilizzerà i dati forniti dalla Conferenza delle regioni e delle Province autonome. Entro sei mesi dalla ricognizione, dovranno poi essere individuate le infrastrutture necessarie per colmare il deficit.

Con la legge di Bilancio per il 2021 saranno stanziati 1,5 miliardi di euro per l'edilizia scolastica.

Per consentire l'accelerazione degli interventi di edilizia scolastica, sarà prorogato al 31 dicembre 2021 il termine per l'utilizzo dei poteri commissariali da parte di sindaci e presidenti delle province. Per la realizzazione degli interventi, si potrà derogare agli articoli 21 e 27 del Codice Appalti (D.lgs. 50/2016), riguardanti la programmazione dei lavori pubblici e l'approvazione dei progetti relativi ai lavori. Con l'approvazione del progetto di fattibilità tecnico-economica dell'intervento di edilizia scolastica, gli Enti locali potranno inoltre variare lo strumento urbanistico vigente, agendo in deroga alle disposizioni nazionali e regionali vigenti. Grazie ai poteri speciali conferiti ai Sindaci, gli Enti locali avranno uno strumento in più per garantire che gli interventi per l'edilizia scolastica si svolgano rapidamente e in tempi utili per l'avvio del prossimo anno scolastico. Ad esempio, per le occupazioni di urgenza e per le espropriazioni delle aree occorrenti per l'esecuzione degli interventi di edilizia scolastica, i sindaci e i presidenti delle province e delle città metropolitane, con proprio decreto, potranno provvedere alla redazione dello stato di consistenza e del verbale di immissione in possesso dei suoli anche con la sola presenza di due rappresentanti della regione o degli enti territoriali interessati, prescindendo da ogni altro adempimento.

Inoltre, sindaci e i presidenti di province e città metropolitane dovranno:

- vigilare sulla realizzazione dell'opera e sul rispetto della tempistica programmata;
- promuovere gli accordi di programma e le conferenze di servizi, o parteciparvi, anche attraverso un proprio delegato;
- invitare alle conferenze di servizi tra le amministrazioni interessate anche soggetti privati, qualora ne ravvisino la necessità;
- promuovere l'attivazione degli strumenti necessari per il reperimento delle risorse.

-----

Hanno collaborato alla stesura di questo documento:

Wittfrida Mitterer, Massimo Pica Ciamarra, Alberto Di Cintio, Giulio Ceppi, Angelo Mingozi, Piero Funis, Giuseppe Moschi, Laura Bati, Giovanni Passaniti



## In blu, integrazioni e revisioni a cura della Fondazione BioA

NORME TECNICHE-QUADRO, CONTENENTI GLI INDICI MINIMI E MASSIMI DI FUNZIONALITA' URBANISTICA, EDILIZIA, ANCHE CON RIFERIMENTO ALLE TECNOLOGIE IN MATERIA DI EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO E PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI, E DIDATTICA INDISPENSABILI A GARANTIRE INDIRIZZI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO ADEGUATI E OMOGENEI SUL TERRITORIO NAZIONALE

### LINEE GUIDA

#### I. PREMESSA

Gli edifici scolastici -mai chiusi in se stessi- in quanto componenti attivi della qualità urbana vanno integrati negli spazi pubblici e devono attenersi alla Risoluzione 12.01.2001 del Consiglio dell'Unione Europea che raccomanda di *"promuovere la qualità architettonica attraverso politiche esemplari nel settore della costruzione pubblica"*. Nel rispondere alle esigenze ecologiche / energetiche / bioclimatiche, gli edifici scolastici devono assumere caratteri esemplari per il loro contributo alla definizione a spazi aperti di condensazione sociale, sostanza delle nostre città.

Gli edifici per l'istruzione hanno tre diverse esigenze di accessibilità:

- a. scuola dell'obbligo, a partire dalla scuola per l'infanzia (coinvolge ca.10% della popolazione)
- b. scuola secondaria e sue diverse articolazioni (coinvolge ca.5% della popolazione)
- c. Università

Non sono opportuni accorpamenti fra questi tre 3 livelli.

Al loro interno gli edifici per l'istruzione devono assicurare massima adattabilità e flessibilità nel tempo per poter rispondere il più possibile al continuo evolversi dei criteri di insegnamento.

Inoltre non hanno esigenza assoluta di "unità di luogo": mentre le attività legate all'apprendimento impongono massima compattezza, altre (in estensione di quanto già previsto al punto III.9 e anche in vista di gestioni separate e coordinate) -specie se disponibili in alcuni orari non solo alla popolazione scolastica- possono non essere incluse nello stesso recinto purché fra le parti siano garantiti collegamenti agili e protetti.

È opportuno che gli edifici per l'istruzione partecipino alla definizione dei "luoghi di condensazione sociale" delle città : singolari / identitari / facilmente raggiungibili a piedi / ricorrenti, ma non replicabili / spazi aperti aggreganti con edifici per esigenze collettive primarie, profondamente diversi dalle "unità di vicinato" di un tempo, contribuendo a far evolvere gli standard di cui DM 1444/1968 (quantitativi in risposta a esigenze funzionali), verso principi di qualità dello spazio pubblico.

In questo senso per gli edifici scolastici esistenti sono inopportuni finanziamenti e azioni distinte (adeguamenti sismici, energetici o altro) che non prevedano simultanei sostanziali adeguamenti alle esigenze della didattica e di qualità architettonica e ambientale.

Il programma di adeguamento e riordino dell'edilizia scolastica dovrà essere emblematico del passaggio da logiche interne e autonome a quelle di immersione: privilegiando le relazioni con *Ambiente / Paesaggi / Memoria*

#### I.1 Gli spazi di apprendimento

Per molto tempo l'aula è stata il luogo unico dell'istruzione scolastica. Tutti gli spazi della scuola erano subordinati alla centralità dell'aula, rispetto alla quale erano strumentali o accessori: i corridoi, luoghi utilizzati solo per il transito degli studenti, o il laboratorio per poter usufruire di attrezzature speciali. Questi luoghi erano vissuti in una sorta di tempo "altro" rispetto a quello della didattica quotidiana. Ogni spazio era pensato per una unica attività e restava inutilizzato per tutto il resto del tempo scuola. Secondo alcuni docenti le scuole sono "anestetizzanti" (tutte uguali, abbastanza tristi, con colori spenti o casuali, e aule magari immutate da decenni) tanto da definirli "non luoghi". Tutti gli altri spazi, interni ed esterni sono sempre stati considerati come complementari a questo.

Oggi emerge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate hanno la stessa dignità e presentano caratteri di abitabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola offrendo caratteristiche di funzionalità, confort e benessere. La scuola diventa il risultato del sovrapporsi di diversi tessuti ambientali: quello delle informazioni, delle relazioni, degli spazi e dei componenti architettonici, dei materiali, che a volte interagiscono generando stati emergenti significativi

La struttura spaziale è interpretabile anche come una matrice con alcuni punti di maggiore specializzazione, cioè gli atelier e i laboratori, alcuni di media specializzazione e alta flessibilità, cioè le sezioni / classi e gli spazi tra la sezione e gli ambienti limitrofi (solo a volte annessi alla sezione) e altri generici, cioè gli spazi connettivi che diventano relazionali e offrono diverse modalità di attività informali individuali, in piccoli gruppi, in gruppo. La sequenzialità di momenti didattici diversi che richiedono setting e configurazioni diverse alunni-docente o alunni-alunni sta alla base di una diversa idea di edificio scolastico, che deve essere in grado di garantire l'integrazione, la complementarietà e l'interoperabilità dei suoi spazi.

Queste necessità hanno alla base un principio di autonomia di movimento per lo studente che solo uno spazio flessibile e polifunzionale può consentire. Dunque lo spazio in cui l'insegnante avvia le attività o fornisce indicazioni agli alunni diventerà, nel segmento successivo dell'attività didattica, uno spazio organizzato per attività collaborative tra gli studenti in cui ciascuno può avere un compito individuale che però ha un senso anche all'interno di un gruppo. Un modo di lavorare in cui le peculiarità e le diverse competenze di ciascuno sono valorizzate e ricomprese in vista di un risultato comune. In questo ambiente il docente non ha un posto 'fisso' ma si muove tra i vari tavoli offrendo il suo insostituibile ruolo di supporto e facilitazione all'apprendimento che all'interno di ogni gruppo prende forma.

L'uso diffuso delle tecnologie permette e richiede un'organizzazione diversa dello spazio dell'apprendimento. Di qui la necessità di una progettazione integrata tra gli ambienti che potremmo definire, mutuando un'espressione dal mondo degli ambienti on line, "interoperabili", in cui si pratica una didattica coinvolgente che non ha paura di "pareti trasparenti" che consentono la condivisione "oltre l'aula". La divisione dello spazio interno si concretizza in pareti con buon livello di isolamento acustico e pareti mobili, oltre alla ottimizzazione della luce naturale. La matrice della scuola è pensata in modo da lasciare sempre una possibilità di variazione dello spazio a seconda della attività desiderata, così da trasformare la gestione dell'ambiente nella gestione della profondità di campo, del livello di trasparenza, visibilità o partizione, in un tessuto continuo fatto di piazze, sezioni, angoli di lavoro, piazze, giardini e porticati.

La flessibilità degli arredi e la polifunzionalità degli ambienti permette di aumentare il tempo di utilizzo grazie alla possibilità di riconfigurazione finalizzata allo svolgimento di attività diverse. Poter riconvertire un ambiente garantisce la possibilità di poter utilizzare uno spazio per l'intera durata del tempo disponibile eliminando i tempi morti.

D'altro canto l'eliminazione degli spazi di mero passaggio in favore di spazi sempre abitabili dalla comunità scolastica per lo svolgimento di attività didattiche, ma anche per la fruizione di servizi o per usi di tipo informale, permette di aumentare la visibilità della scuola.

L'adattabilità degli spazi si estende anche all'esterno, offrendosi alla comunità locale e al territorio: la scuola si configura come *centro civico* in grado di fungere da motore del territorio in grado di valorizzare istanze sociali, formative e culturali.

**I.1.1 L'aula** Tradizionalmente l'aula è stata lo spazio unico della didattica quotidiana, un luogo in cui il docente, posto di fronte a file di ragazzi disposti in file di banchi, trasmetteva agli studenti le conoscenze da acquisire. L'aula moderna è ancora uno spazio pensato per interventi frontali ma è ora uno dei tanti momenti di un percorso di apprendimento articolato e centrato sullo studente. Nell'aula il docente introduce temi nuovi, fornisce indicazioni per le attività da svolgere o gestisce momenti di sintesi e valutazione. E' lo spazio in cui il ruolo del docente si fa più esplicito e diretto e in cui si pongono le basi e si traggono le conclusioni del percorso didattico complessivo.

**I.1.2 Lo spazio di gruppo** Numerose sono le strategie didattiche che prevedono l'organizzazione in gruppi di lavoro (secondo aggregazioni verticali e orizzontali), accomunate dal coinvolgimento attivo dello studente nel processo di apprendimento. L'insegnante, in questo spazio, non svolge interventi frontali ma assume il ruolo di facilitatore ed organizzatore delle attività, strutturando "ambienti di apprendimento" atti a favorire un clima positivo e la partecipazione ed il contributo di ciascuno studente in tutte le fasi del lavoro dalla pianificazione alla valutazione. Dovranno dunque essere pensati spazi per i lavori di gruppo, con arredi flessibili in modo tale da consentire configurazioni diverse coerentemente con lo svilupparsi e l'alternarsi delle diverse fasi dell'attività didattica.

Un ambiente di questa natura deve essere in grado di essere sufficientemente flessibile da consentire, ad esempio, lo svolgimento di attività in gruppi di piccola o media composizione (ad es. in gruppi specialistici che lavorano, in parallelo, su argomenti affini), discussione e brainstorming (ad es. studenti e docente che si confrontano sulla soluzione di problemi, condividono le conoscenze pregresse, discutono su ipotesi di lavoro), esposizione/introduzione/sintesi a cura del docente, presentazione in plenaria di un elaborato a cura degli studenti, esercitazioni che coinvolgono tutta la classe ecc.

**I.1.3 Lo spazio laboratoriale** Il laboratorio si configura come lo "spazio del fare" e di qui l'uso del termine "atelier", e richiede un ambiente nel quale lo studente possa muoversi in autonomia attivando processi di osservazione, esplorazione e produzione di artefatti. Poiché i compiti di realtà, come i prodotti e le modalità organizzative, possono variare significativamente in funzione delle discipline e degli obiettivi curriculari, con essi variano anche le risorse necessarie ad operare nei contesti laboratoriali. In quest'ottica, lo spazio fisico diviene uno "spazio attrezzabile" che accoglie strumenti e risorse per la creazione di contesti di esperienza. Ne sono esempio i contesti immersivi e le simulazioni ad alta fedeltà di situazioni concrete, anche attraverso le tecnologie digitali.

Tra le altre cose, questo "spazio del fare" deve poter accogliere attività "hands-on" che spaziano da un lavoro di investigazione a raccolte di dati/informazioni e analisi attraverso attrezzature tecnologiche specifiche fino all'esplorazione/manipolazione in ambienti immersivi di contesti e variabili legate a fenomeni reali.

**I.1.4 Lo spazio individuale** Nel suo percorso di apprendimento scolastico lo studente ha bisogno di uno spazio individuale e di momenti per lo studio, la lettura, in cui organizzare i propri contenuti e pianificare le proprie attività. Questo spazio sarà un ambiente che risponde alle esigenze del singolo, separato dall'aula e dai contesti di incontro sociale e garantirà l'accesso a informazioni e contenuti, la possibilità di utilizzare strumenti tecnologici e connettersi alla rete. Nello spazio individuale lo studente dovrà poter lavorare in autonomia e in sintonia con i propri tempi e ritmi al di fuori delle attività didattiche supportate dal docente.

Questo è il luogo idoneo allo svolgimento di attività come, ad esempio, lo studio individuale, attività in autoapprendimento (elaborazione/esercitazioni individuali, simulazioni...), ricerche, dialogo e confronto con il docente o e-tutor, momenti per il recupero online: il recupero del debito scolastico può essere facilitato grazie all'uso di tecnologie di rete. Ad esempio, la scuola può mettere a disposizione un proprio repository di risorse o utilizzare una piattaforma di e-learning oppure mettere lo studente in contatto con figure esperte collegate in videoconferenza.

**I.1.5 Lo spazio informale e di relax** Spazi che supportino l'apprendimento informale e il relax sono luoghi nei quali gli studenti possono distaccarsi dalle attività d'apprendimento strutturate e trovare occasioni per interagire in maniera informale con altre persone, per rilassarsi, o per avere accesso a risorse anche non correlate con le materie scolastiche.

In particolare lo spazio deve garantire un certo grado di privacy, definito da una serie di elementi fisici e non. Gli studenti devono godere di un adeguato comfort fisico dato da arredi - in particolare arredo "soffice", sedute confortevoli, pouf e tappeti - e condizioni termo-igrometriche adeguate.

Molteplici sono le attività che possono essere svolte in questa area informale. Spaziano dall'accesso a risorse (libri, video, siti web), riposo/pausa, interazioni informali, gioco di gruppo, piccoli lavori manuali.

## II. ASPETTI URBANISTICI

### II.1 Localizzazione e qualità ambientale dell'area

In generale le aree scolastiche devono essere scelte in modo da diventare elementi di connessione per la loro naturale possibilità di diventare "centro civico" e contribuire alla qualità del tessuto urbano circostante.

Devono essere individuate in zone salubri, poco rumorose, lontane da strade importanti, in situazioni orografiche favorevoli, possibilmente pianeggianti per consentire l'organizzazione di attrezzature di gioco e sportive e, se le condizioni sono difficili, le aree dovranno essere adeguatamente ingrandite.

Eventuali deroghe devono essere riservate alle zone ad alta densità urbana o in ambienti collinosi o montani.

In particolari condizioni il plesso scolastico può essere costituito da edifici situati in aree tra loro vicine, a condizione che siano a una distanza ragionevole, come un tempo di percorrenza di massimo 4-5 minuti o poste a metri 250-300 e collegate da un percorso sicuro.

Il livello di inquinamento acustico dovrà essere valutato, secondo la normativa in vigore, in particolare ai sensi dell'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, anche nelle aree esterne; si dovrà tenere conto della qualità formale dei sistemi di attenuazione sonora eventualmente necessari e della loro capacità di integrarsi positivamente con l'ambiente, utilizzando all'occorrenza barriere acustiche con verde, come giardini verticali etc.

### II.2 Accessibilità, parcheggi, depositi

Le scuole devono essere ben collegate con la rete dei mezzi pubblici e l'accesso deve essere garantito sia dalla rete viaria che da piste ciclabili e percorsi pedonali sicuri.

Dovranno essere previsti spazi di sosta per i mezzi di trasporto scolastico e la salita e la discesa dei bambini dovrà avvenire in uno spazio sicuro, di adeguate dimensioni, che non richieda attraversamenti o non presenti situazioni di conflitto con i percorsi automobilistici.

Dovrà essere prevista una zona di carico e scarico per una sosta di 10-15 minuti per almeno 1/4 dei posti auto previsti.

Soprattutto in zone con particolari condizioni climatiche, con climi freddi e piovosi, è opportuno prevedere una pensilina di protezione in corrispondenza del percorso all'ingresso principale.

I posti auto necessari ad uso esclusivo del plesso scolastico sono definiti in funzione della superficie lorda dell'edificio, attribuendo mq 1 di superficie di parcheggio ogni mq 5 di superficie lorda edificata ed il numero di posti auto si ottiene dividendo la superficie destinata al parcheggio per mq 25, valore che comprende oltre allo spazio di sosta quello di manovra.

Devono essere previsti posti auto riservati ai disabili in ragione di 1 ogni 40 posti auto.

La definizione del numero dei posti auto deve essere corretta con opportuni parametri in funzione delle caratteristiche specifiche dei luoghi e della loro morfologia: se l'area è all'interno della città storica, se in periferia, in zone rurali, zone montane, ecc.. e deve essere in sintonia con quanto previsto dalle norme urbanistiche locali e dalle leggi regionali.

Nel caso di integrazione nel plesso scolastico di strutture e servizi per la collettività le aree di parcheggio dovranno essere dimensionate per la loro quota a parte e sommate a quelle di dotazione del plesso scolastico.

Per le attività sportive extrascolastiche dovranno essere previsti adeguati spazi per l'uso di mezzi di trasporto pubblici aggiuntivi con adeguati spazi per la sosta degli automezzi per il pubblico. Nell'area del plesso scolastico devono essere previsti spazi coperti opportunamente attrezzati per il deposito di biciclette e di ciclomotori per gli studenti e per il personale docente e non docente, per questi occorre predisporre un accesso indipendente che ne consenta l'uso in orario extrascolastico, ed il dimensionamento sarà in funzione della morfologia dei luoghi, del numero e dell'età degli allievi.

### III. SPAZI PER LE ATTIVITA' SCOLASTICHE

Sebbene la concezione della nuova scuola come un tessuto ambientale per l'apprendimento implichi una naturale fluidificazione delle categorie degli spazi, affidando le qualità di uso di una scuola anche a prestazioni immateriali (acustica, climatizzazione, paesaggio cromatico, luminoso) o a componenti di arredo o attrezzature, per comodità e desiderio di chiarezza si decide di esporre i requisiti degli spazi dividendoli comunque in categorie / spazi distinti.

01 - Atrio

02 - Spogliatoi e servizi igienici

03 - Segreteria e Amministrazione, ambienti insegnanti, personale

04 - Piazza - Agora

05 - Cucina e mensa

06 Sezione - spazio base (home base)

07 Atelier - laboratori e laboratori specialistici

08 Spazi di apprendimento informale

09 Spazi aggiuntivi per [centro civico](#)

10 - Impianti sportivi

11 - Spazi a cielo aperto

12 - Magazzini e archivi

#### III.1 ATRIO

E' il luogo simbolico d'incontro tra la scuola e la società, un punto di scambio che oltre alla sua funzione di accesso e di filtro deve comunicare all'esterno la sua identità, i suoi programmi ed il suo rapporto con la realtà sociale.

Per questo deve avere spazi di accoglienza, zone di attesa dotati di strumenti di comunicazione come pannelli per informazioni cartacee, postazioni di computer, schermi, proiezioni per aggiornare genitori ed ospiti sui programmi didattici e sulla quotidiana attività della comunità scolastica.

Gli ingressi sono diversi e con diverse funzioni:

- ingresso degli allievi
- ingresso del personale docente ed amministrativo ed ausiliario fuori dell'orario scolastico
- ingresso alla palestra, se questa viene utilizzata dalla comunità fuori dell'orario scolastico
- ingresso per il rifornimento delle cucine e degli uffici amministrativi
- ingresso per ambulanze, mezzi per la manutenzione, per i Vigili del Fuoco

L'ingresso degli allievi deve essere facilmente controllabile dal personale ausiliario, ed in generale deve dare l'accesso in modo chiaro ed autonomo agli uffici amministrativi ed agli spazi per gli insegnanti, facilitando la gestione della sicurezza

Nelle scuole di dimensione ridotta e nella scuola dell'infanzia, dove potrà accogliere alcuni passeggini, l'ingresso può essere utilmente controllato direttamente dalla cucina.

Per evitare dispersioni energetiche è consigliabile utilizzare bussole e per la pulizia occorre curare la scelta degli zerbini esterni ed interni. Per le dimensioni ed il senso di apertura delle vie di fuga si deve fare riferimento ai criteri di sicurezza previsti nella normativa di prevenzione degli incendi.

#### III.2 SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI

##### III.2.1 Spogliatoi

Gli spogliatoi sono di diverso tipo:

- spogliatoi per gli allievi
- spogliatoi per il personale amministrativo e docente
- spogliatoi per il personale ausiliario
- spogliatoio per i tecnici
- spogliatoi per l'auditorium o aula magna
- spogliatoi per le attività motorie o per la palestra

La tipologia degli spogliatoi degli allievi e la loro posizione varia in modo considerevole in funzione dell'età e della capacità degli allievi di muoversi autonomamente all'interno dell'edificio scolastico.

Nella scuola dell'infanzia l'area spogliatoi funge da spazio filtro tra la Piazza e la sezione/aula, sarà in diretto contatto con i servizi igienici e conterrà armadietti individuali oltre a sedute per aiutare i genitori ed al personale per svestire e rivestire agevolmente bambini.

Nella prime due classi della scuola primaria (bambini di 6-7 anni) sarà opportuno mantenere gli spogliatoi vicino alla sezione/aula, mentre per gli anni superiori (bambini di 8-9-10 anni) la maggiore autonomia dei bambini potrà lasciare altri margini di libertà, anche se sarà opportuno mantenere una certa vicinanza ai servizi igienici.

Nella scuola media e nelle scuole superiori gli spogliatoi saranno locali autonomi separati per sessi, dotati di armadietti individuali, zone di sosta e servizi igienici, possibilmente in posizione baricentrica. Tutte le aree spogliatoio nelle varie scuole sono da intendersi come spazi relazionali, tali da meritare una attenzione progettuale e caratteristiche di qualità.

Diversi sono gli spogliatoi di servizio: gli spogliatoi per il personale amministrativo e docente fanno parte degli ambienti amministrativi e, come gli spogliatoi per il personale ausiliario e quelli della cucina, sono quantitativamente definiti dalle norme provinciali e regionali.

Per l'auditorium o aula magna sono necessari guardaroba gestibili in modo semplice posizionati possibilmente in prossimità dei servizi igienici degli ospiti.

Gli spogliatoi per le attività motorie delle piccole scuole comprendono due spazi divisi per sesso, costituita da una zona spogliatoio ed una zona "bagnata" con docce, lavandini e Wc. Sono da prevedere anche due spogliatoi per il personale insegnante con servizi.

Per la palestra in funzione della sua dimensione e dell'uso, se solamente interno o per attività extrascolastiche, occorre predisporre almeno 4 spogliatoi come quelli citati per favorire una rapida rotazione dell'uso della palestra.

Se è previsto l'uso da parte di società sportive è consigliabile predisporre spogliatoi a rotazione con servizi di doccia ben dimensionati, in questo caso anche gli spogliatoi degli istruttori dovranno essere aumentati per ospitare gli arbitri quando la palestra sarà utilizzata per gare.

### III.2.2 Servizi igienici

I servizi igienici avranno caratteristiche diverse in funzione del tipo di scuola e dell'età degli alunni.

In generale i servizi igienici saranno preferibilmente illuminati ed aerati direttamente, ma potranno anche avere illuminazione artificiale e ventilazione forzata. In entrambi i casi si dovranno mantenere i locali in leggera depressione con accorgimenti architettonici, o con estrattori, per evitare la diffusione di aria viziata nei locali della scuola.

I servizi igienici sono destinati a:

- allievi
- personale amministrativo e docente
- personale ausiliario
- utenti degli spogliatoi per attività motorie o palestra
- genitori, visitatori,
- pubblico delle attività sportive

In generale i servizi igienici nella scuola dell'infanzia vanno concepiti come spazi di gioco e relazione, in cui si svolgono attività fisiologiche e di igiene ma anche sperimentazioni con l'acqua, si parla, si gioca. I servizi igienici saranno a contatto diretto con l'ingresso-spogliatoio e la sezione, non saranno divisi per sesso e saranno costruiti in modo da consentire un controllo discreto anche dalla sezione, avranno porte basse con molla di chiusura, lavabi e vasche per giochi d'acqua, per esperimenti, travasi, galleggianti, ecc., i pavimenti saranno antiscivolo e le pareti dovranno essere rivestite con materiali adeguati per una agevole pulizia. Non è necessario lo sguscio negli angoli dei rivestimenti e tra pareti e pavimento. È consigliabile proporre un livello di privacy differente nel caso le sezioni siano divise per età dei bambini: senza divisioni per i 3 anni, con piccole divisioni ma sempre comuni per i 4 anni, con paratie e anche porte basse per i 5 anni.

Si ritiene opportuno che tra la scuola dell'infanzia e la scuola primaria possa avvenire un passaggio progressivo, morbido, e conservare quindi almeno nelle prime due classi della scuola primaria alcune caratteristiche della scuola dell'infanzia come i servizi igienici dedicati per la classe. Ogni aula avrà due servizi igienici divisi per sessi con antibagno, per le altre aule si potranno prevedere servizi igienici più autonomi, dello stesso tipo di quelli della scuola media.

La scuola media e la scuola superiore avranno servizi con antibagno, divisi per sessi, dimensionati in ragione del numero delle aule previste e saranno da collocare vicino agli spogliatoi.

Gli ambienti destinati al personale amministrativo e docente personale ausiliario avranno servizi igienici vicini agli spogliatoi. Si prevedono servizi dedicati per genitori e visitatori.

Gli spazi per le attività motorie o sportive avranno servizi igienici all'interno degli spogliatoi e servizi dedicati per il pronto soccorso, gli eventuali uffici per società sportive e per visitatori e pubblico.

Tutti gli ambienti della scuola, spazi per la didattica, uffici amministrativi, agorà, zone sportive, devono disporre di servizi igienici a norma per persone con difficoltà motorie o ipovedenti. Questi servizi devono essere presenti ad ogni piano e facilmente raggiungibili.

## III.3 SEGRETERIA E AMMINISTRAZIONE, AMBIENTI INSEGNANTI, PERSONALE

### III.3.1 Segreteria e Amministrazione

Gli spazi amministrativi di supporto alle aree di apprendimento devono poter funzionare indipendentemente dalle attività didattiche o da quella di [centro civico](#). La loro collocazione deve essere facilmente percepita dall'atrio della scuola, devono essere raggiungibili senza creare interferenze con l'attività didattica e devono avere una gestione autonoma degli impianti.

Gli spazi amministrativi devono comprendere spazi per la gestione del pubblico con adeguate zone di attesa, aree dedicate per colloqui riservati con i genitori con le attenzioni necessarie ai problemi legati alla privacy.

Gli uffici devono essere previsti in funzione della dimensione della scuola e oltre ai locali per i dirigenti e i loro collaboratori, per la segreteria e l'economato, quando la scuola raggiunge dimensioni consistenti devono essere previsti ulteriori uffici specializzati come: ufficio protocollo, ufficio tecnico, ufficio per la sicurezza, ecc.; in generale devono essere previsti spazi appartati e tranquilli per il pranzo del personale amministrativo, di quello docente e di quello ausiliario.

### III.3.2 Ambienti Insegnanti

Gli spazi per i docenti devono avere spazi per riunioni, per la ricerca, con zone di studio e biblioteca, spazi per il relax con eventuale piccolo servizio di caffetteria-cucinetta, archivi per i fascicoli personali dei docenti e devono essere in prossimità dell'archivio destinato agli elaborati degli alunni e avere spogliatoi con armadietti individuali con servizi igienici e docce dedicati. Oltre a servizi igienici di dotazione devono essere garantiti ad ogni piano servizi per disabili, facilmente raggiungibili, sia per il personale che per il pubblico.

Dovranno essere previsti spazi, in qualche parte della scuola, capaci di contenere 50-60 persone per incontri tra docenti e genitori.

### III.3.3 Personale ausiliario

Il personale ausiliario deve disporre di spogliatoi con armadietti individuali separati in due parti con reparto pulito e reparto sporco, a diretto contatto con servizi igienici con docce.

Per gli istituti con forte presenza di laboratori specializzati è consigliabile predisporre spogliatoi dedicati vicini ai laboratori.

### III.3.4 Infermeria e pronto soccorso

Tutte le scuole devono essere attrezzate per interventi di pronto soccorso con attrezzature adeguate alla dimensione della scuola. Negli edifici scolastici di dimensioni superiori ai 500 allievi deve essere presente un locale di infermeria con servizio adeguatamente attrezzato, mentre nelle piccole scuole questo locale può coincidere con quello da prevedere negli spogliatoi della palestra.

## III.4 PIAZZA - AGORA'

**III.4.1 Piazza** La Piazza ospita le funzioni pubbliche della scuola, è il luogo delle riunioni e delle feste della comunità scolastica, rappresenta il suo elemento simbolico più importante ed è anche il principale punto di riferimento per la distribuzione dell'intero edificio.

Soprattutto nella scuola dell'infanzia la Piazza può diventare luogo di incontri informali, accogliere spazi per la motricità, contenere zone gioco, zone pranzo, angoli dedicati all'accogliimento dei bambini e piccoli spazi protetti per attenuare il distacco dai genitori nei primi mesi.

Con l'incremento dimensionale dell'edificio scolastico, quando le funzioni diventano di più complesse, la Piazza diventa Agora'.

**III.4.2 Agora'** E' il cuore funzionale e simbolico della scuola, è il centro di distribuzione dei percorsi orizzontali e verticali ed è connessa a tutte le attività pubbliche con le quali può all'occasione integrarsi e sovrapporsi.

In funzione della dimensione della scuola, l'Agorà ospiterà le riunioni collettive, le feste, ma potrà essere in tutto o in parte collegata con le zone per il pranzo e potrà essere connessa con aree per le attività motorie, soprattutto con quelle non destinate alle attività sportive molto specializzate, che spesso presentano elevati livelli di rumorosità.

Gli ambienti dedicati allo sport possono presentare complicati vincoli distributivi e di separazione dei percorsi, inoltre le attività specializzate presuppongono l'uso di materiali speciali che possono rivelarsi controproducenti, sia per le condizioni igieniche che la pulizia.

Oltre una certa dimensione di edificio scolastico, indicativamente 250 alunni, l'Agorà potrà essere associata a uno spazio, con un palco leggermente rialzato, facilmente separabile e dotato di alcune attrezzature per rappresentazioni come un sipario, proiettori, spazi per le quinte, fondale, depositi per materiali, piccole zone spogliatoio, cabina di regia per la registrazione e la proiezione, il controllo acustico e degli impianti di climatizzazione.

In tutti i casi, sia nella Piazza delle scuole dell'infanzia che nell'Auditorium-Aula Magna dovrà essere particolarmente curata l'acustica degli ambienti che dovranno presentare tempi di riverberazione adeguati al volume dell'ambiente ed all'uso del medesimo, cercando di evitare, se possibile, tempi di riverberazione superiori a 1,2 secondi.

Anche l'impianto di ventilazione dovrà essere in grado di adeguarsi sia alle richieste per le attività quotidiane che a quelle di riunioni con centinaia di persone, e i ricambi d'aria e l'illuminazione dovranno essere modulari per garantire adeguati livelli di aerazione e di illuminamento.

L'Agorà dovrà essere oscurabile per consentire spettacoli e proiezioni nelle ore diurne.

Soprattutto nelle zone perimetrali rispetto all'Agorà potranno essere ricavati piccoli spazi per incontri occasionali e di socializzazione e potranno essere previsti alcuni spazi nei quali sia possibile favorire incontri di supporto psicologico (sostudenti).

### III.4.3 Aula magna - Auditorium specializzato

Nei complessi scolastici di maggiore dimensione è opportuno prevedere un Auditorium che potrà funzionare da Aula Magna, con dotazioni tecniche per conferenze, spettacoli teatrali e musicali, acusticamente isolato, con illuminazione e ventilazione artificiali.

L'Auditorium avrà funzione di "centro civico", sarà utilizzato dalla comunità ed avrà un accesso indipendente per non interferire sulla vita della scuola, per quanto riguarda i tempi di uso della sala, della sua pulizia e gli accessi. L'auditorium avrà un guardaroba e servizi igienici dedicati.

E' consigliabile prevedere la possibilità di separare la sala in due ambienti da utilizzare contemporaneamente e questo è possibile con pareti fonoisolanti a scomparsa con capacità di isolamento acustico di circa Db 42.

L'Auditorium dovrà rispettare le *norme di sicurezza per i locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, Decreto del Ministero dell'Interno 19 agosto 1996*, le cui disposizioni più importanti sinteticamente sono:

- la comunicazione con la scuola può avvenire solo attraverso filtri a prova di fumo;
- la disposizione delle sedute di 16 posti per fila con 10 file come limite;
- il dimensionamento di corridoi, spazi di esodo, scale e vie di fuga;
- il dimensionamento delle uscite di sicurezza;
- le disposizioni particolari per la scena;
- l'utilizzo di materiali di adeguata aula di reazione al fuoco, evitando in particolare il rischio di produzione di fumi tossici.
- la verifica dell'accessibilità da parte dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco

III.4.4 Sala musica Oltre alle strutture dell'Auditorium è opportuno prevedere una sala musica con strumenti per la registrazione, sistemata in posizione tale da non creare disturbo alle altre attività ed accuratamente isolata acusticamente, dotata di servizi igienici dedicati ed utilizzabile anche oltre l'orario scolastico con funzioni di "centro civico".

### III.5 CUCINA E MENSA

La preparazione di pasti può avvenire in una cucina interna alla scuola o all'esterno, ed in questo caso il pasto viene semplicemente distribuito all'interno della scuola, cioè "sporzionato".

La cucina interna richiede un'attenta gestione economica per essere competitiva con i costi della fornitura dall'esterno, ma oltre alla probabile migliore qualità dei pasti la cucina interna permette di favorire una opportuna educazione alimentare sia ai bambini che ai genitori, con la organizzazione per i genitori di corsi di cucina destinati all'infanzia. Si può porre di fatto come un laboratorio/atelier sul cibo, con grandi potenzialità di contenuti e di aggregazione sociale.

Nella scuola dell'infanzia la cucina rappresenta un riferimento importante per i bambini, per il valore che ha l'alimentazione per i bambini dei primi anni, per l'importanza della figura della cuoca, per le sperimentazioni sulla manipolazione e trasformazione del cibo, dei sapori e degli odori e per l'educazione alimentare che attraverso una cucina interna è possibile fare.

Nelle piccole scuole la cucina, se sistemata in posizione baricentrica, consente anche un facile controllo dell'ingresso durante l'intero orario scolastico, assieme a quello dei fornitori delle derrate. La cucina è costituita da zone per il lavaggio delle verdure, spazi per la preparazione in ambienti separati di verdure, carne, pesce, e aree per diete speciali (ad esempio, cibi speciali per celiaci).

La zona di cottura e di preparazione dei piatti completa il ciclo della cucina vera e propria che è servita da un ambiente per il lavaggio delle stoviglie ed è dotata di dispensa, cella frigorifera, magazzino, spazi per la raccolta differenziata e servizi igienici dedicati per il personale.

L'uso di cucine elettriche evita problemi di compartimentazione e contribuisce fortemente alla sicurezza. In caso di cucine a gas, che necessitano di compartimentazione anticendio REI, si può proporre la compartimentazione solo per la zona cottura e non per quella di preparazione, così da aumentare la parte di cucina che si può rendere visibile dagli spazi comuni (le vetrate con aula di resistenza al fuoco REI adeguata sono costose).

Nella scuola dell'infanzia un piccolo ambiente distribuito tra la Piazza e la cucina permette ai bambini di imparare a conoscere il cibo, manipolarlo e di sperimentarne la preparazione.

La scelta tra la preparazione interna o esterna del cibo determina la dimensione dei locali di cucina.

Nelle scuole di maggiore dimensione la cucina interna, mantenendo i medesimi criteri distributivi e funzionali, assume un aspetto più specializzato, una connotazione più tecnica ed in funzione della dimensione della scuola sarà opportuno prevedere anche un bar, sempre gestito dalla cucina.

In presenza di Auditorium e di altre funzioni di "centro civico" si può inserire all'interno dell'Auditorium un bar con gestione interna o esterna.

Nella scuola dell'infanzia e nelle piccole scuole la zona dedicata al pranzo può coincidere con la Piazza, ma anche nelle scuole di maggiore dimensione sarà opportuno utilizzare parte dell'Agorà per il periodo del pranzo, predisponendo un sistema d'arredi di facile pulizia e accatastamento, pavimenti di agevole pulizia, avendo cura di dimensionare gli ambienti per un uso a rotazione, con diversi turni, per risparmiare spazio prezioso.

In tutte le scuole deve essere previsto uno spazio per il pranzo degli insegnanti e del personale non docente, un ambiente riservato ma visivamente in contatto con gli spazi comuni, che può essere utilizzato in altri momenti per riunioni del personale o altre attività didattiche.

Come per altre parti della scuola che prevedono presenze numerose, deve essere particolarmente curato il comfort acustico, contenendo il tempo di riverberazione sotto il valore di secondi 1,2. La zona pranzo potrà essere vicina a portici o giardini d'inverno per pranzare gradevolmente all'aperto nelle belle stagioni.

### III.6 SEZIONE / AULA - HOME BASE

Come detto in premessa, la nuova scuola nasce da un nuovo modello di apprendimento e di funzionamento interno, dove la centralità dell'aula viene superata. Le aule/sezioni diventano un luogo di appartenenza importante ma non autosufficiente, consentono attività in piccoli e grandi gruppi ma anche individuali, pareti scorrevoli consentono di coinvolgere spazi interclasse o di allargarsi negli spazi comuni rendendo i confini della sezione sfumati e flessibili. Non tutto viene svolto nella classe che è parte di un organismo più complesso: la sezione/aula è una *home base*, una casa madre da cui si parte e a cui si torna, caratterizzata da una grande flessibilità e variabilità d'uso. Questa "diluizione" nel tessuto scolastico avviene in modo diverso e progressivo in funzione del tipo di scuola e dell'età degli alunni.

La scuola dell'infanzia, che può essere considerata una metafora della società nella quale i bambini affrontano la complessità dell'apprendimento e le incognite delle relazioni sociali (la collaborazione, lo scontro, l'amicizia, l'affetto) si basa su un'organizzazione per sezioni che costituiscono il luogo di riferimento e di riunione della unità pedagogica. La sezione deve essere facilmente frazionabile e contenere spazi riservati per le attività individuali, spazi per attività motoria controllata e spazi specializzati, separati da vetrate, acusticamente protetti per attività di gruppi limitati di bambini, chiamati "mini-atelier". In età prescolare è opportuno prevedere il riposo pomeridiano dei bambini e quindi spazi o attrezzature per consentirli e favorirli. Una possibilità è dotare la sezione di arredi che ne favoriscono l'allestimento pomeridiano temporaneo (lettini impilabili, armadi contenitori di materassini, sistemi mobili). Una seconda possibilità è distribuire uno spazio adiacente alla sezione, eventualmente con pavimentazione morbida, generalmente multiuso ma tale da fungere da luogo del riposo nel momento opportuno. Per evitare spreco di spazio e il lavoro di preparazione dei lettini si può ricorrere a sopralci opportunamente inseriti nelle sezioni e raggiungibili con percorsi variati gradevoli e in condizioni di sicurezza.

Per la scuola primaria, in particolare nelle prime due classi per bambini di 6-7 anni, si può prevedere un passaggio graduale e mantenere alcuni elementi della sezione della scuola dell'infanzia, come i servizi igienici a diretto contatto con la *home-base*. Questi spazi saranno preferibilmente al piano terra, a diretto contatto con lo spazio esterno, eventualmente dotati di un piccolo portico o un giardino d'inverno.

Per le classi superiori, 7, 8, 9 anni si può consigliare che lo spazio-base sia ancora chiaramente percepibile, con una certa attenzione alla vicinanza degli spogliatoi e dei servizi igienici, anche se variamente frazionabile con pareti scorrevoli ed utilizzabile in modo da assumere le caratteristiche delle *home-base* della scuola media. Questo può valere anche per le prime classi, lasciando al progetto architettonico il compito di interpretare il grado di flessibilità e variazione.

Per la scuola media e le scuole superiori lo spazio aula sarà sostituito da ambienti a dimensione variabile, separati da pareti scorrevoli opache o trasparenti a seconda delle necessità basate su di una matrice dimensionale che consente il lavoro di piccoli gruppi così come le lezioni per 60 /70 allievi. Le *home-base* devono essere a diretto contatto con gli spazi dell'apprendimento informale e diventano alternativamente luoghi di lezione o di ricerca di gruppo o lavoro individuale.

La effettiva possibilità di variare gli spazi dovrà essere consentita da una opportuna modularità dei sistemi impiantistici, come illuminazione e l'aria primaria, e si dovrà facilmente poter regolare la illuminazione esterna in funzione delle necessità delle attività che si intendono svolgere.

### III.7 ATELIER E LABORATORI

#### III.7.1 Atelier

Si tratta di spazi generici che si specializzano con le dotazioni tecnologiche e gli arredi e svolgono un ruolo di attrattori nel tessuto ambientale: dispensano possibilità, sono luoghi attrezzati e spesso più specializzati, ma non dedicati a una sola disciplina - semmai divisi per caratteristiche che si traducono in prestazioni ambientali (silenzio, spazio, flessibilità, presenza di macchinari / tool, buona luce) per lavorare.

Possono essere destinati ad attività espressive legate all'immagine, al disegno, alla pittura, alla scultura, alla musica, al movimento del corpo, alla danza, alla integrazione tra i diversi linguaggi (suono e movimento, immagini e suono, matematica e spazio ecc.)

La predisposizione "a matrice" degli impianti, con punti che raccolgono gli allacci alla energia elettrica, l'approvvigionamento idrico, lo scarico, permette di cambiare con facilità nel breve e nel lungo periodo l'uso di questi spazi privilegiati, che devono essere accompagnati da una diffusa serie di piccoli ambienti di deposito per accogliere gli strumenti, i materiali specifici dell'attività, la conservazione dei prodotti del lavoro, ad esempio i prodotti delle attività legate all'immagine. Si differenziano gli atelier musicali che possono dovere essere isolati acusticamente con materiali adeguati.

Anche il dimensionamento può essere variato attraverso l'uso di pareti scorrevoli a scomparsa, trasparenti oppure opache che si spostano su di una matrice e programmata di guide. Gli atelier devono essere dotati di impianti di illuminazione molto duttili per i differenti usi possibili, come le attività artistiche che richiedono un alto livello di illuminazione o una alta resa cromatica dei corpi illuminanti; o le attività che fanno riferimento alla danza, che richiedono luci più diffuse.

#### III.7.2 Laboratori

Sono spazi che richiedono la presenza di attrezzature specifiche, non sempre facilmente spostabili e la loro possibilità di cambiare è ridotta, come i laboratori di chimica, cioè tali da essere comunque legati a prestazioni e normativa di sicurezza specifiche. Possono in ogni caso essere suddivisi in modo variabile con l'uso di pareti a scomparsa e devono essere a contatto con piccoli spazi per le attività di elaborazione individuale e spazi per la lezione teorica.

#### III.7.3 Laboratori specialistici

Negli istituti tecnici tecnologici i laboratori sono altamente specializzati: meccanica, tecnologia meccanica, laboratori di sistemi, laboratori CAD, torni a controllo numerico, ecc e richiedono attrezzature molto specializzate e magazzini per macchine, strumenti, ricambi, e spazi contigui per le lezioni teoriche ed il lavoro di ricerca individuale. Richiedono spogliatoi dedicati sia per gli allievi che per gli insegnanti per indossare gli abiti di lavoro e per le dotazioni di sicurezza necessarie.



### III.8 SPAZI DI APPRENDIMENTO INFORMALE

#### III.8.1 Gli spazi connettivi sono spazi relazionali

Occorrono spazi dove lo scambio di informazioni avvenga in modo non strutturato, le relazioni siano informali, gli studenti possano studiare da soli o in piccoli gruppi, approfondire alcuni argomenti con un insegnante, ripassare, rilassarsi. In questi spazi gli insegnanti possono svolgere attività di recupero o approfondimento con uno o alcuni studenti, possono lavorare e approfondire alcuni contenuti utilizzandoli come alternativa alla sala insegnanti. I genitori e gli esterni, nelle occasioni previste, li usano come luoghi di seduta o conversazione.

Sono luoghi di approfondimento, lavoro informale, relax, punti di accesso alla documentazione e gioco ma sono anche la naturale estensione delle aule e degli atelier.

In questo contesto non ci sono corridoi, ma luoghi comuni disponibili: i sistemi ambientali e i macro-arredi offrono possibilità di uso, sono luoghi senza muri ma con una precisa qualità acustica e luminosa, con sedute piani di lavoro, privacy visiva, cioè qualità spaziali di uso in una sorta di *open space* ottenute con soluzioni allestitivo e di materiali, pannelli fonoassorbenti, luci, schermi, vetri, arredi, macro-arredi, divisori.

#### III.8.2 Gli spazi connettivi sono anche spazi individuali

Con gli stessi strumenti (arredi, acustica, illuminazione) si creano spazi in cui lo studente possa organizzare i propri contenuti e pianificare le proprie attività, separati dall'aula e dai contesti di incontro sociale con garanzia di accesso alla rete e a contenuti, possa lavorare in autonomia in sintonia con i propri tempi e ritmi al di fuori delle attività didattiche supportate dal docente in condizioni di comfort fisico (con sedute comode, informali, soffici, pouf e tappeti), acustico e termo-igrometrico.

### III.9 LA SCUOLA COME "CENTRO CIVICO"

La scuola non è solo una parte significativa della città ma l'istituzione in cui la civiltà esprime se stessa e prefigura e costruisce il proprio futuro, attraverso la trasmissione e condivisione dei propri valori e saperi.

La scuola è un "centro civico" di fatto, poiché in essa avviene "il più significativo e prolungato incontro collettivo tra le generazioni" (Franco Lorenzoni, "Cari architetti rifateci le scuole", articolo pubblicato su "Il Sole 24 Ore" del 16/03/2014). Un "centro civico" per non ridursi a mero spazio fisico, semplice contenitore, deve qualificarsi come insieme di relazioni.

È quindi la "Scuola" stessa nella sua integralità che deve essere intesa come "centro civico": l'organismo scolastico nel suo complesso che deve essere concepito come capace di promuovere, creare occasioni e accogliere la relazione, il dialogo, lo scambio tra le persone, le generazioni e le culture. Pensare che solo alcuni ambienti dell'edificio scolastico possano accogliere le "funzioni" di "centro civico" è riduttivo.

Il progetto deve essere in grado di declinare la naturale vocazione della scuola a svolgere il ruolo di "centro civico", a partire dall'idea che l'evento fondamentale che deve contribuire a promuovere e favorire è l'incontro, non solo tra generazioni, ma anche tra ceti sociali e culture diverse. Il teatro di questo evento è costituito da insieme di spazi analoghi a quelli che strutturano la città: strade, piazze, giardini e spazi che possono essere polifunzionali, versatili o specializzati. Progettare una scuola implica in primo luogo occuparsi degli spazi di relazione, gestire e organizzare la complessità, prefigurare e consentire il naturale cambiamento nel corso del tempo, ed è necessario un approccio multidisciplinare e multiscale. Concepire la scuola come una piccola città, anche nel caso di un organismo edilizio unitario, deve trascendere la semplice metafora e diventare un obiettivo della progettazione. Allo stesso modo deve essere un obiettivo primario la ricerca di una stretta relazione con la città stessa e la rete costituita dalle altre scuole e ed altri centri civici.

Non possono essere trascurati gli edifici scolastici esistenti, che costituiscono un patrimonio con il quale è doveroso confrontarsi, individuando soluzioni e modalità operative che consentano anche ad essi di svolgere il ruolo di centri civici e di innescare processi di rigenerazione urbana.

Parafrasando un pensiero più generale di Papa Francesco inerente alla civiltà e ai popoli, la scuola è capace di generare futuro "solo nella misura in cui dà vita a relazioni di appartenenza tra i suoi membri, nella misura in cui crea legami di integrazione tra le generazioni e le diverse comunità che lo compongono". (Lettera Enciclica "Fratelli tutti". Citazione da: Incontro con le Autorità, la società civile e il Corpo diplomatico, Santiago del Cile, 16 gennaio 2018: AAS 110 (2018), 256.).

In questo senso la scuola può costituire il principale strumento per la riconquista della centralità e identità di un luogo e della comunità che lo abita: un efficace antidoto ai non-luoghi prodotti dalla società contemporanea, che confonde la globalizzazione della civiltà e della cultura con la distruzione di quelle locali, l'integrazione con l'eliminazione delle differenze, la "connessione" con l'incontro.

Non bisogna trasformare la necessità della didattica a distanza nella narrazione che l'eliminazione degli spostamenti permette una riconquista del tempo libero. La scuola è fatta di relazioni che hanno luogo nell'edificio scolastico in senso stretto, ma anche mentre i ragazzi vanno a scuola utilizzando treni, biciclette e attraversando strade piazze e giardini. Alla luce della recente pandemia, dobbiamo concepire scuole in cui si possa favorire una normale vita di relazione per le molteplici attività che caratterizzano la scuola come "hub" sociale, senza limitarci a progettare case adatte alla didattica a distanza e al lavoro agile.

Oltre agli ambienti di grande dimensione e specializzati che possono rafforzare la funzione di "Centro civico" della scuola stessa, come l'Auditorium, la biblioteca, la sala musica e registrazioni, in edifici scolastici di grande dimensione o in funzione di situazioni al contorno particolari, può essere opportuno prevedere ulteriori spazi che possono arricchire le attività scolastiche e di centro civico, come librerie, piccoli negozi di materiale scolastico, bar-cafeteria, sedi di società culturali o sportive, la cui definizione deve essere valutata nello specifico programma edilizio.

### III.10 IMPIANTI SPORTIVI

#### III.10.1 Attività motorie e palestra

La scuola dovrà avere spazi per le attività motorie e sportive in funzione delle diverse età degli allievi, ambienti adeguati per un armonico sviluppo delle capacità motorie, dalle attività meno specialistiche come la ginnastica, la danza e la musica alle attività sportive fino a quelle agonistiche che rientrano all'interno della funzione di "centro civico".

Dovrà essere attentamente considerato l'inserimento dell'impianto sportivo nel contesto urbano e paesistico, anche in relazione alla opportunità di prevedere attrezzature sportive per attività sportive agonistiche.

In questi casi potranno essere inseriti piccoli punti vendita specializzati e spazi per organizzazioni o società sportive, piccolo bar e zone di sosta.

Lo spazio palestra è destinato allo sviluppo motorio, ma può essere utile per favorire le relazioni sociali, permettendo lo svolgimento di feste, assemblee, spettacoli, ed è opportuno che sia collegabile con pareti scorrevoli a scomparsa allo spazio della "Piazza - Agorà".

Occorre ricordare che la integrazione con altre funzioni può creare alcune contraddizioni per la manutenzione dei pavimenti e per la loro pulizia ed occorre scegliere con cura materiali molto resistenti.

La scelta della tipologia di palestra deve tenere conto della dimensione della scuola, ma anche della presenza di altri impianti sportivi nell'area circostante.

Le tipologie potranno essere:

- piccola palestra per attività motorie
- palestre per giochi di squadra con campi di dimensione amatoriale
- impianti attrezzati opportunamente conformati per la pratica di discipline sportive e giochi di squadra, adatti anche ad un uso extrascolastico.

In questi casi sarà da considerare la possibilità di inserire alcuni spazi da destinare al pubblico, con ingressi dedicati, percorsi separati e adeguati servizi igienici.

- impianti sportivi di esercizio destinati ad attività regolamentate, ma non agonistiche, di avviamento, di supporto e di preparazione alle attività agonistiche, con dotazione di piccole tribune per il pubblico occasionale.

- impianti sportivi agonistici strutturati in modo da consentire attività agonistiche ufficiali con presenza di pubblico, con tribune adeguate alla stima di presenze che dipende dalla situazione al contorno.

E' comunque opportuno che impianti strutturati per giochi di squadra siano affiancati anche da impianti sportivi complementari adatti ad attività diverse ed individuali: ginnastica, fitness, attività per il mantenimento dello stato di benessere fisico ed emotivo.

Negli impianti con presenza di pubblico esterno o con la presenza di genitori spettatori sarà opportuno inserire un piccolo bar con zona di sosta e un accesso dedicato.

In considerazione delle attività previste, negli impianti di maggiori dimensioni, saranno da inserire locali per sedi di organizzazioni e società sportive e si potranno prevedere spogliatoi a rotazione per favorire l'impiego da parte delle squadre.

Nella scuola dell'infanzia le attività motorie, oltre a trovare spazi all'interno della sezione con opportuni accorgimenti, come lo spostamento di arredi o la presenza di gradonate, tappeti ed arredi morbidi, potrà svolgersi nella Piazza, che sarà dimensionata per accogliere anche queste attività.

Nella scuola primaria le attrezzature per le attività motorie saranno in funzione della dimensione della struttura scolastica. Indicativamente fino a 5 aule si potrà avere uno spazio per le attività motorie coincidente con la "Piazza - Agorà", da 10 aule si potrà avere uno spazio dedicato adatto alla ginnastica, ad attività motorie che prevedono in misura minima le attività di squadra, comunque dotato di spogliatoi per gli allievi ed il personale insegnante.

Dovrà essere garantita la fruibilità da parte degli utenti diversamente abili, verificando l'assenza di barriere architettoniche e prevedendo una organizzazione chiara e facilmente percepibile dei percorsi, eventualmente caratterizzati da opportuni accorgimenti per gli ipovedenti.

Nelle palestre si dovrà curare in modo attento la sicurezza, utilizzando superfici vetrate di classe 2B2, come prescritto dalla direttiva UNI EN 12600, e di classe 1B1 per le superfici finestrate ad altezza parapetto fino a cm 90 da terra o comunque a pericolo di caduta.

Sarà inoltre necessario eliminare sporgenze potenzialmente pericolose, curando l'acustica per limitare i tempi di riverberazione in maniere adeguata e coerente con il volume dell'ambiente. Gli spazi di distribuzione e le scale dovranno essere di facile leggibilità per favorire la mobilità di disabili ed ipovedenti e per orientare in modo semplice ed intuitivo verso le uscite di sicurezza, che sono da realizzare secondo la normativa vigente.

Come per l'Auditorium, i locali palestra dovranno rispettare le *norme di sicurezza per i locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, Decreto del Ministero dell'Interno 19 agosto 1996*, le cui disposizioni più importanti sinteticamente sono:

- la comunicazione con la scuola può avvenire solo attraverso filtri a prova di fumo;
- la disposizione delle sedute di 16 posti per fila con 10 file come limite;
- il dimensionamento di corridoi, spazi di esodo, scale e vie di fuga;
- il dimensionamento delle uscite di sicurezza;
- le disposizioni particolari per la scena;
- l'utilizzo di materiali di adeguata aula di reazione al fuoco, evitando in particolare il rischio di produzione di fumi tossici.
- la verifica dell'accessibilità da parte dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco

Occorre valutare con attenzione anche la qualità del ricambio dell'aria e la qualità e distribuzione dell'illuminazione naturale ed artificiale, per evitare fenomeni di abbagliamento cruciali per i giochi di squadra.

Dovrà essere prevista anche un'Infermeria e si dovrà essere ben collegata con l'accesso delle ambulanze, che può coincidere con l'ingresso carrabile per la manutenzione.

Il progetto deve comprendere tutti gli attrezzi fissi e le attrezzature necessarie allo svolgimento delle diverse attività sportive all'interno e all'esterno della palestra.

### III.10.2 Piscina

Nei complessi scolastici di grandi dimensioni potrà essere inserita la piscina, che sarà da considerare tra le dotazioni aggiuntive con caratteristiche di "centro civico".

Il dimensionamento sarà in funzione della situazione ambientale e della richiesta del territorio e dovrà tenere conto della specifica normativa del CONI per gli impianti natatori, nel rispetto di tutte le norme locali e regionali.

### III.10.3 Area sportiva esterna

L'area esterna in funzione del numero e dell'età degli studenti dovrà ospitare attrezzature per le attività sportive coerenti con le dotazioni previste per le palestre, e potrà contenere campi per giochi di squadra come pallavolo e basket, campi da tennis, piste per i m 100 fino ad attrezzature complete per le attività di atletica leggera, con pedane per i salti, i lanci e anello di pista da m 400.

Le aree esterne saranno alberate, con luoghi di relax e di sosta per gli studenti e, nelle situazioni di maggiore complessità, dovranno prevedere ingressi e spazi di sosta dedicati per il pubblico.

## III.11 SPAZI A CIELO APERTO

Lo spazio esterno costituisce parte integrante del progetto e deve essere altrettanto curato e attrezzato con formazione di prati, piantumazioni, orti didattici, depositi per sedie e attrezzature, giochi, selciati. E anche il perimetro dell'edificio può offrire occasioni per rendere interessante il rapporto tra spazi interni, climatizzati, e l'esterno: portici, logge, giardini di inverno, gazebi, pergolati, tettoie, sporti. Creano spazi utilizzabili nella mezza stagione, luoghi protetti ma all'aperto, una occasione per sfruttare meglio l'area esterna e gli elementi naturali.

I portici costituiscono non solo una naturale estensione dello spazio interno, ma una occasione di ombra o protezione dalla pioggia che rende utilizzabile l'esterno anche in condizioni climatiche difficili. I cortili possono diventare giardini di inverno, spazi protetti dalla pioggia e con temperature intermedie, che possono essere utilizzati per tutta la stagione fredda ricorrendo a porte scorrevoli o a soffietto ed eventualmente anche a coperture vetrate scorrevoli, ricreando la versione contemporanea degli antichi chiostri. I giardini d'inverno possono essere utilizzati come serre e fornire un guadagno termico nelle stagioni fredde.

Nel caso di cortili o di riconversioni si può ricorrere a coperture degli spazi esterni staccate dall'edificio, in modo da proteggere la corte ed aumentarne in modo considerevole l'uso.

Tutte queste estensioni reversibili e le coperture non devono essere considerate, da un punto di vista normativo, volumi chiusi e non devono incidere né sugli indici edilizi né sui criteri di valutazione igienica degli ambienti: sono da considerare semplici arricchimenti dello spazio esterno come i portici, i gazebi e i pergolati.

In condizioni di alta densità edilizia è possibile utilizzare le coperture come spazi attrezzati dotandole di zone d'ombra, pergolati a condizione di proteggere gli spazi frequentati dagli studenti con parapetti alti almeno m 1,30 per evitare scavalcamanti.

### III.12 MAGAZZINI E ARCHIVI (CENTRO DI DOCUMENTAZIONE)

In rapporto alle sue dimensioni ogni scuola, oltre ad un magazzino generico ben dimensionato, deve essere dotata di un deposito per il materiale necessario alla manutenzione del verde e dell'area esterna. La palestra avrà un deposito attrezzi proporzionato alla sua dimensione direttamente a contatto con la sala e di facile accesso dall'esterno. Devono essere previsti spazi adeguati per i materiali di pulizia, carrelli, aspirapolvere, pulitrici.

Devono essere previsti adeguati spazi per l'archivio, cioè per la conservazione del materiale didattico, di disegni, di elaborati di esercitazioni, esami, etc. L'archivio, sia analogico che digitale, può diventare il vero tesoro di una scuola se è ordinato, accessibile, utilizzabile con facilità. Concettualmente l'archivio deve diventare un centro di documentazione, nel senso che le informazioni diventano preziose se ci sono gli strumenti e luoghi non solo per acquisirle ma anche per manipolarle e produrle di nuove. In fin dei conti l'archivio deve fornire i semilavorati per produrre informazioni. Va quindi considerato un luogo prezioso, che merita attenzione progettuale.

## IV. IMPIANTI TECNOLOGICI

### IV.0 Aspetti di miglioramento del clima all'interno delle aule e degli edifici scolastici, forte riduzione del consumo energetico e rapido passaggio all'utilizzo di risorse rinnovabili.

Gli ambienti scolastici ed in particolare le aule di insegnamento dovrebbero diventare dei laboratori dinamici di insegnamento sulle possibilità e sugli effetti del comfort ambientale, dell'uso razionale delle risorse e sul passaggio rapido all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

La qualità termoigrometrica degli ambienti e la qualità dell'aria negli ambienti indoor assumono un'importanza sempre maggiore; lo si vede in modo eclatante nell'attuale crisi Covid 19.

Ambienti di lavoro e ambienti didattici che presentano condizioni ambientali favorevoli aumentano le capacità di percezione e di lavoro attivo e autogestito. La attuale crisi dovuta alla pandemia può quindi presentare una chance unica per cambiare i paradigmi sulla gestione dei nostri ambienti di vita, di studio e di lavoro.

### **Ventilazione meccanica controllata**

La necessità e la convenienza di sistemi di ventilazione meccanica controllata per l'edilizia scolastica è stata discussa per tanti anni e si confrontavano i pro e i contra di questo sistema impiantistico. La crescente sensibilità alla qualità dell'aria indoor e l'effetto che una buona o una scarsa qualità dell'aria ha sul comfort e sulla qualità del lavoro didattico ci devono portare ad una visione diversa di questa tecnologia e delle sue potenzialità. Non ultima le crescenti esigenze per l'igiene dell'aria sta favoreggiando questa tecnologia. La VMC ci permette di tenere alta la concentrazione di ossigeno e di contenere le concentrazioni di CO<sub>2</sub> e anche di altri agenti dannosi negli ambienti scolastici. Inoltre, grazie alla possibilità di uno spinto recupero termico, la VMC ci aiuta fortemente a ridurre i consumi energetici degli edifici scolastici. Bisognerebbe quindi rendere obbligatori questi sistemi di ventilazione sia per edifici scolastici nuovi che anche per risanamenti spinti di scuole.

Approvvigionamento energetico - sistemi di riscaldamento

I sistemi di approvvigionamento energetico degli edifici scolastici devono passare rapidamente all' uso di risorse sostenibili e rinnovabili.

### **Involucri energeticamente ottimizzati**

Deve partire da un concetto studiato deluso passivo dell'energia solare. Sistemi e architettura che favoriscono l'uso passivo dell'energia solare nel periodo invernale e che allo stesso tempo evita surriscaldamenti estivi attraverso sistemi intelligenti di ombreggiamento e mediante l'uso dell'inerzia termica dell'involucro. Nell'involucro ottimizzato energeticamente risulta molto più semplice e anche molto meno costoso il passaggio alle fonti energetiche rinnovabili.

### **Impianti efficienti e a bassissimo consumo**

Anche per gli impianti devono essere diffusi ed applicati rapidamente e con maggior rigore concetti di impianti semplici ed efficaci, che si basano sull'uso razionale dell'energia e sull'utilizzo delle risorse energetiche rinnovabili.

Il riscaldamento e l'eventuale raffrescamento deve basarsi sempre di più sull'utilizzo di pompe di calore reversibili. Questi sistemi permettono anche il cosiddetto "recupero totale" nelle mezze stagioni, dove servono sia raffrescamento che riscaldamento di ambienti e o la produzione di acqua calda sanitaria.

Inoltre i sistemi a pompa di calore si prestano in modo ideale alla combinazione con impianti fotovoltaici. Con questa combinazione impiantistica si può arrivare ad edifici senza emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub> – zero emissioni. Anche questo concetto di annullare le emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub> per le nostre attività nell'edilizia e nell'intera vita, può avere un effetto di moltiplicazione positiva, se applicata agli edifici scolastici.

### **Riduzione del consumo d'acqua**

Un'altra risorsa importante che abbiamo e che dobbiamo tutelare è l'acqua potabile. Anche in questo ambito, gli edifici scolastici e le sensibilizzazioni degli alunni e degli insegnanti deve andare verso uno sforzo importante per ridurre il consumo.

Sistemi di raccolta delle acque piovane e il loro utilizzo per l'irrigazione del verde – che nelle scuole deve essere valorizzato di più – presentano una scelta importante per tutelare questa risorsa. Erogatori d'acqua a basso consumo ed elevato grado di miscelazione con aria, erogatori temporizzati per tutti i lavabi e anche per le docce, sistemi di risciacquo dei WC a bassissimo consumo d'acqua sono altri elementi impiantistici che portano ad una forte riduzione del consumo d'acqua.

Nelle scuole deve essere diffusa attivamente e con sistemi e azioni concrete il concetto della valorizzazione di questa risorsa così importante per il nostro futuro. Alunni che hanno la possibilità di vivere questi concetti a scuola, insegneranno queste visioni ai propri genitori.

### **Sintesi**

In nessun altro contesto che nelle scuole, i cambiamenti di gestione delle risorse e di una visione legata alla sostenibilità e all'uso conseguente delle risorse energetiche rinnovabili e dell'acqua potabile possono portare ad un beneficio così immediato e allo stesso tempo ad un cambio dei paradigmi. Gli alunni e anche gli insegnanti possono percepire in prima persona i forti vantaggi di un ambiente salubre e accogliente. Questa sperimentazione confermata con la propria percezione immediata può portare alla condivisione radicata dei concetti di sostenibilità e di uso razionale di tutte le risorse.

Gli edifici scolastici devono diventare dei simboli fortemente visibili del "costruire bene" e dei laboratori continui del "vivere bene e responsabili".

## IV.1 Flessibilità impiantistica

Il comfort ambientale è strategico in una scuola che prevede che gli ambienti abbiano pareti apribili, che la densità di frequentazione possa variare in modo marcato, che la destinazione d'uso dei luoghi sia flessibile. La flessibilità impiantistica risponde a due esigenze: una spaziale, innescata dal cambio di conformazione degli ambienti e dall'uso diversificato dei luoghi della scuola, cioè si devono accendere le luci, riscaldare, raffrescare, attivare la sicurezza e illuminare a volte solo una parte dell'edificio, a volte una stanza che raddoppia o dimezza le dimensioni aprendo delle pareti scorrevoli. Una seconda esigenza di flessibilità riguarda gli utenti: diverso è climatizzare un ambiente frequentato da molti adulti (genitori in riunione) o pochi bambini (attività di studio a piccoli gruppi nella Piazza).

Gli impianti devono essere quindi impostati a matrice, con la possibilità di spegnerli e accenderli a *tranche* e regolarli separatamente.

**IV.2 Aspetti legati al modello educativo** Senza entrare nel merito delle prestazioni energetiche e dei valori quantitativi, regolati da altre normative, si elencano brevemente gli impianti ponendo in evidenza aspetti legati al modello educativo.

### IV.2.1 Impianto elettrico\_distribuzione principale e secondaria, FM e dati

L'impianto di distribuzione deve prevedere la possibilità di modificare il tipo di servizio fornito nei terminali, cioè le 'prese'. Utilizzare RJ45 o altra tecnica che consenta di 'battezzare' a fine lavori se una presa fornisce dati o energia, favorisce la personalizzazione degli spazi e la loro capacità di adeguarsi ai cambi di uso. A parte la distribuzione a "stella" che non favorisce la insorgenza di campi magnetici, è opportuno che ogni ambiente abbia un quadro elettrico che ne consenta la gestione autonoma.

### IV.2.2 Impianto elettrico\_corpi illuminanti

Il progetto delle luci deve considerare tre elementi: la quantità di luce, la qualità della luce e la distribuzione dei corpi illuminanti. A parità di quantità di illuminazione fornita, quindi secondo normativa, il paesaggio luminoso può essere bello o brutto, flessibile o rigido, in grado di valorizzare colori e ombre oppure no. La combinazione di questi tre elementi deve generare un paesaggio luminoso che supporti l'ipotesi di uso: una illuminazione di base e luci di accento consentiranno di variare le condizioni di luce a seconda delle attività. La dimmerazione delle luci, la qualità della resa cromatica, il controllo della temperatura colore della luce, la modulazione dell'effetto volumetrico delle ombre (una sorgente luminosa vasta tende a generare ombre diafane, una sorgente puntiforme ombre nette) sono componenti fondamentali del progetto del paesaggio luminoso della scuola e della qualità di uso.

Gli aspetti di risparmio energetico pongono le basi nella buona concezione progettuale dell'edificio, nell'orientamento e nella valorizzazione della luce naturale. Per limitare i consumi e contenere i costi di gestione si possono utilizzare sorgenti luminose a basso consumo, sistemi di controllo della luminosità dei locali e sensori di presenza persone, ma senza che questo prevalga sulla qualità del paesaggio luminoso e della prestazione luminosa delle varie lampade.

### IV.2.3 Impianto tecnologico\_ventilazione e aria primaria

La qualità dell'aria primaria è una condizione di uso dello spazio. Mentre non sembra essere indispensabile nei Nidi e nelle scuole dell'Infanzia, dove la dimensione dell'edificio, il tipo di uso e altri aspetti legati all'età dei bambini consigliano di usare sistemi di ventilazione naturali, nelle scuole di ordine superiori deve essere una risorsa, uno strumento progettuale che faciliti la organizzazione degli spazi - anche a ventilazione e illuminazione artificiale - ma non un requisito obbligatorio. La ventilazione in certi edifici, concepiti secondo criteri di sostenibilità, in determinate condizioni climatiche od orografiche, a seconda della impostazione progettuale, può essere anche naturale. Si tratta di verificare la qualità dell'aerazione e non la obbligatorietà del ricambio di aria primaria.

### IV.2.4 Impianto tecnologico\_climatizzazione

La qualità del riscaldamento e del raffrescamento è un importante requisito ambientale. La necessità di prevederli entrambi dipende soprattutto dalle condizioni climatiche e dalle caratteristiche dell'involucro edilizio; diverse sono le soluzioni operative possibili, ma le differenti tecnologie vanno scelte anche in funzione della flessibilità di uso, cioè la necessità di regolare diversamente la climatizzazione negli spazi a seconda dell'esposizione, dell'orientamento, della destinazione d'uso e della capienza. Va inoltre valutata la velocità di risposta alle regolazioni e la duttilità ed espandibilità dell'impianto.

### IV.2.5 Impianto idrico

Oltre alle normative inerenti gli impianti idrici, si pone all'attenzione il valore pedagogico del riciclo delle acque piovane, per uso sanitario o irriguo, e in generale la gestione della risorsa acqua, con la possibilità di renderne visibile e percepibile il recupero e la preziosità.

L'integrazione dell'impianto idrico e di gestione delle acque con le esigenze del territorio (dispersione in falda, uso dei pozzi, utilizzo di vasche di raccolta, di laminazione) è da considerare un progetto complessivo di uso consapevole della risorsa idrica.

### IV.2.6 Generazione dell'energia

Richiamando l'obbligo dell'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione a copertura di una quota del fabbisogno di energia termica ed elettrica, si ritiene un valore didattico in sé la progettazione sostenibile nella generazione e gestione dell'energia. Geotermia, energia eolica, cogenerazione, celle fotovoltaiche, teleriscaldamento e ogni forma di generazione dell'energia responsabile sono fattori positivi e pedagogici.

#### IV.2.7 Dati e connessione

Elemento fondante di un nuovo sistema educativo è l'accessibilità alle informazioni, alle banche dati e la possibilità di elaborarle e gestire i nuovi media e tecnologie. Questo implica la importanza di impostare una buona connessione dell'edificio alle reti dati e una buona usabilità e accesso alle reti all'interno degli spazi. Questo implica la necessità di dotare l'edificio di ottima connessione alla rete sia via cavo che attraverso una wifi diffusa in tutti gli ambienti, oltre che molte prese elettriche per l'alimentazione delle dotazioni hardware (LIM, tablet, computer, periferiche, e-book reader ecc.).

### IV.3 Gestione impianti

#### IV.3.1 Manutenzione

Sono da valorizzare due tipi di manutenzione impiantistica: da un lato la gestione delle prestazioni via telematica, remota, comprensiva di controllo dei problemi e delle riparazioni in telegestione (regolazione della temperatura, della umidità, dei parametri ambientali in generale e monitoraggio del funzionamento via rete), dove la domotica consente di guidare le prestazioni impiantistiche dell'edificio in remoto oltre offrire vantaggi pratici nella gestione quotidiana (ad esempio, un solo interruttore per 'spegnere' tutto in uscita, un sensore per la pioggia che chiude automaticamente i lucernai); dall'altro la manutenzione pratica, fisica dei componenti, esigenza che si traduce in accessibilità delle reti impiantistiche, in creazione di cave di distribuzione ispezionabili e accessibili, in una concezione delle reti impiantistiche che faciliti la manutenzione nel corso del tempo. Senza però sacrificare la qualità estetica dell'ambiente alla ispezionabilità impiantistica: si tratta di trovare soluzioni progettuali che difendano entrambi gli aspetti.

#### IV.3.2 Monitoraggio

La domotica e i sistemi di contabilizzazione dei consumi consentono di monitorare il comportamento energetico dell'edificio, il funzionamento impiantistico, di gestire il controllo delle spese e di ripartirlo secondo necessità.

## V. MATERIALI

### V.1 Materiali di finitura

La scelta dei materiali è fondamentale per la qualità di una architettura, ma in particolare i materiali di finitura, cioè la pelle interna ed esterna dell'edificio ne qualificano l'aspetto e le modalità di uso. I bambini più piccoli, nella scuola d'infanzia, hanno processi cognitivi caratterizzati da una forte sinestesia, in cui un senso attiva gli altri sensi. Per questo motivo hanno un approccio alla conoscenza che utilizza tutti e cinque i sensi: sono un laboratorio sensoriale e meritano un ambiente che sia ricco, variegato e interessante da un punto di vista sensoriale. Il paesaggio materico, cromatico, luminoso si devono quindi caratterizzare per una marcata complessità e varietà, per supportare il bambino nel suo percorso di crescita. La dimensione sensoriale nella conoscenza perde importanza man mano che i bambini crescono, ma rimane un importante sistema di esperienza, cognitiva e ambientale. IS ritiene quindi importante mantenere un buon livello di qualità sensoriale nel progetto, allontanandosi dal paesaggio 'anemico' dal punto di vista sensoriale che caratterizza le scuole italiane.

Le finiture superficiali, soprattutto interne, sono la "pelle dell'immobile" e l'interfaccia con il fruitore. Queste oltre a comunicare empatia, devono essere di origine minerale o vegetale, e non devono emettere sostanze tossiche negli ambienti dove vengono utilizzate. I materiali delle finiture, devono possedere una documentazione da dove sia possibile ricavare il ciclo di vita degli stessi. I protocolli certificati, come EPD – LCA, permettono di verificare quanto il loro utilizzo dei singoli materiali incida nell'ambiente. Molta attenzione deve essere riservata al contenuto delle pitture e vernici, possibili emettitori di elementi tossici volatili, in quanto ultimo strato di materiale a contatto con l'aria interna.

### V.2 Materiali di costruzione

La qualità dei materiali da costruzione generano un secondo livello di qualità delle prestazioni ambientali di un edificio scolastico, sia a livello delle singole prestazioni - che sono comunque certificabili - ma anche in base a come vengono miscelati, utilizzati, valorizzati. Ci sono componenti di durata, di manutenibilità, di sostenibilità, di costo, di estetica: tutti questi aspetti sono rilevanti ma si può sintetizzare che i materiali di una scuola devono avere una durata appropriata (non necessariamente superiore alla obsolescenza di un edificio, bensì proporzionata), devono essere protetti dalle intemperie o dall'uso se la durata può essere critica, devono avere una manutenzione facile o almeno possibile, devono avere un costo adeguato all'investimento, non devono rilasciare sostanze tossiche, non devono derivare da una filiera produttiva inquinante, devono privilegiare una provenienza locale a favore della sostenibilità e della reperibilità futura, devono consentire assemblaggi e montaggi sostenibili, favorire un comportamento di contenimento energetico dell'edificio responsabile e rispondere ai requisiti prestazionali previsti dall'art. 3, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995, n. 447. E devono essere belli, cioè partecipare al progetto di identità dell'edificio, in esterni come in interni: tra le prestazioni valutate ci deve essere anche quella estetica.

In generale si deve prestare grande attenzione al peso dello smaltimento dei materiali in fase di smaltimento. Sono quindi da preferire materiali di origine minerale o vegetale, che non emettano sostanze tossiche negli ambienti, e posati a secco in modo da facilitarne il futuro disassemblaggio. I cicli di rinnovamento degli immobili hanno un migliore ecobilancio vengono utilizzati materiali riciclabili o che non producono rifiuto.

Un lungo ciclo di vita del materiale comporta minore dispendio per la manutenzione e risulta quindi efficace dal punto di vista ecologico. La durata dei materiali dipende anche molto dalla qualità di installazione. I materiali devono avere un ciclo di vita ricostruibile tramite protocolli certificati come LCA –EPD; questi strumenti permettono di verificare quanto il loro ciclo di vita, dalla produzione, al trasporto, alla costruzione, il tempo di utilizzazione, il mantenimento ed infine alla demolizione (oppure il riutilizzo o lo smaltimento), incida nell'ambiente. Preferibile comunque l'utilizzo di materiali che contengano elevate quantità di materiale riciclato o che partecipino a gestione sostenibile delle risorse come FSC o PEFC. molta attenzione deve essere posta alla composizione delle stratigrafie degli elementi disperdenti, che devono essere progettati in modo tale da garantire una corretta migrazione del vapore.

Nelle nuove costruzioni è necessario prevedere delle stratigrafie delle superfici disperdenti che siano sempre più permeabili dall'interno dell'edificio verso l'esterno. Estrema attenzione deve essere posta anche allo sfasamento termico degli elementi disperdenti dell'edificio, soprattutto se non massivi. Lo sfasamento termico è fondamentale per il benessere per la protezione dal calore nei periodi estivi, nelle aree del nord Italia, ma dalla primavera all'autunno in tutto il resto del paese. Per questo serve utilizzare materiali massivi o che abbiano una capacità massica elevata. Lo sfasamento consigliato sia per le pareti che per le coperture inclinate o orizzontali è di 12 ore. Non meno importante prevedere all'interno dell'edificio zone che abbiano molta massa. Queste devono essere posizionate, preferibilmente, nelle zone dove possono essere colpite dal sole in modo da funzionare da volano termico nel periodo invernale.

Va tenuto d'occhio l'ecobilancio del CO<sup>2</sup> dei materiali. Il cemento armato ha un ecobilancio catastrofico a confronto con il legno. 1 m<sup>3</sup> di cemento produce una tonnellata di CO<sup>2</sup>, mentre un m<sup>3</sup> di legno massello produce una tonnellata di ossigeno. Inoltre per l'utilizzo di sabbia e di metalli e il grande impiego di energia nella cottura del cemento, fa depauperare risorse non più rinnovabili. Solo materiali con un ecobilancio positivo, quindi materiali biocompatibili garantiscono un edificio sano che non fa ammalare gli abitanti i quali -se abitano in edifici di qualità- avranno meno bisogno di cure mediche

Gli ombreggiamenti delle superfici vetrate, sono fondamentali per evitare gli abbagliamenti, ma anche per regolare gli apporti solari nel periodo caldo, a seconda delle varie zone dell'Italia. Questi devono essere mobili e possibilmente con una regolazione semplice che può essere gestita dall'utente in modo che possa garantire il benessere termico e visivo all'interno dei vari locali.

Per garantire il benessere abitativo all'interno dell'edificio e anche una lunga vita ai materiali usati per la costruzione, è necessario porre molta attenzione in fase di progettazione alla risoluzione dei "ponti termici". Questi devono essere individuati in fase progettuale e risolti o annullati. La mancata risoluzione dei "ponti termici", si configura come un errore progettuale e comporterà, durante l'utilizzo dell'immobile, oltre a costi di gestione più elevati, anche a problemi di carattere igienico-sanitario e di salute, in quanto con buona probabilità sarà fonte di formazione di muffe.

Ancora di più, nel restauro e nelle ristrutturazioni degli edifici, è necessario progettare e risolvere, o almeno attenuare, i ponti termici. Questi nel caso non venissero risolti, risulterebbero ancora più evidenti che non nei nuovi edifici. Obbligatorio in questo caso progettare ed inserire dei sistemi di ricambio dell'aria naturali o forzata con recupero del calore. Il ricambio dell'aria diventa fondamentale per ridurre (nel periodo invernale) la percentuale di umidità relativa all'interno degli immobili. Nelle scuole in particolare, l'aumento del monossido, dovuto alla respirazione degli studenti, porta ad una saturazione all'interno delle aule scolastiche, con la conseguenza di una diminuzione delle capacità di apprendimento degli studenti.

### V.3 Gestione nel tempo

Oltre alla durata e alla manutenibilità, è importante che i materiali scelti comportino chiare procedure di manutenzione. Se il materiale utilizzato è innovativo o insolito, deve essere accompagnato dalle istruzioni di pulizia e manutenzione nel tempo: la sua vita non finisce a progetto completato e collaudato, ma inizia insieme all'uso.

Sono inoltre da valutare le capacità di invecchiamento dei materiali, sia a livello di permanenza della prestazione (di isolamento, di impermeabilizzazione, cromatica, ecc.) che di prestazione estetica: alcuni materiali invecchiano lentamente rimanendo quasi invariati (come il vetro, l'acciaio inox), altri invecchiano ma nobilmente (il legno, la pietra), altri invece che invecchiare si rovinano (alcune plastiche). Non si tratta di scegliere materiali che non invecchiano mai, ma di considerare il passare del tempo come un elemento della scelta progettuale.

Per garantire la durata nel tempo dei materiali si deve garantire anche una corretta ventilazione all'interno dell'immobile. Sono preferibili le soluzioni con ricambio dell'aria naturale.

Negli edifici di maggiori dimensioni saranno da prevedere piccoli laboratori per la piccola manutenzione e la conservazione dei materiali di ricambio, sia per la parte edile che per gli strumenti.

## VI. SICUREZZA

Lo spazio dei parcheggi ed i percorsi di accesso dovranno essere facilmente accessibili alle persone con difficoltà motorie ed agli ipovedenti, nel rispetto della normativa esistente. Ogni parte dell'edificio scolastico sarà dotata ad ogni piano di servizio igienico a norma per disabili, facilmente raggiungibile ed in posizione facilmente identificabile.

Gli edifici dovranno rigorosamente rispettare la vigente normativa antisismica.

La sicurezza dai rischi elettrici sarà affidata a differenziali ed alla suddivisione degli impianti. Al fine di proteggere la complessa strumentazione informatica l'impianto elettrico sarà protetto dalle scariche atmosferiche mediante scaricatori di sovratensione. Le cucine saranno preferibilmente alimentate con energia elettrica e questo rappresenterà una sicurezza intrinseca per l'edificio.

I pavimenti delle zone che possono essere facilmente bagnate, come i servizi igienici, le cucine e le pavimentazioni esterne, dovranno essere realizzati con materiali aventi prestazioni antiscivolo appropriate e certificati. Anche in questo caso si tratta di individuare il livello di prestazione antiscivolo che non comprometta le scelte estetiche ma sia appropriato alle esigenze.

Per i parapetti si consiglia di mantenere una altezza superiore a quella minima di legge, ed è consigliabile utilizzare quote di cm 115-120 per evitare scavalcamenti.

Gli infissi dovranno rispondere alla recente normativa europea ed essere realizzati con vetri antisfondamento sia all'interno che all'esterno dell'infisso, di classe 2B2, come prescritto dalla direttiva UNI EN 12600, e di classe 1B1 per le superfici finestrate ad altezza parapetto fino a cm 90 da terra o comunque a pericolo di caduta.

I progetti dovranno rispettare i criteri di sicurezza previsti dalla normativa vigente per quanto riguarda la resistenza al fuoco delle strutture, il dimensionamento delle vie di fuga, delle scale, delle zone sicure, rispettando la resistenza al fuoco prevista nella norma citata dei materiali, con particolare attenzione ad escludere quei materiali, in genere isolanti, che bruciando producono fumi tossici.

Gli edifici dovranno essere dotati di linee-vita per tutti i lavori di manutenzione e di un adeguato piano di sicurezza per la gestione delle emergenze.

## VII. ARREDI

Gli arredi giocano un ruolo fondamentale in una architettura flessibile, attraversabile, che si modifica e vuole consentire usi e attività in continua trasformazione: è una architettura generica, che ha prestazioni *hardware* di comfort climatico, di comportamento energetico, che offre un paesaggio acustico, cromatico, luminoso, spaziale di base e che si modifica e caratterizza in base al *software* ambientale che si attiva: luci di accento, terminali di climatizzazione modificabili, tecnologie, dati, arredi. Gli arredi sono l'interfaccia di uso tra gli utenti e lo spazio, consentono la declinazione dell'uso: hanno il compito di dare concretezza alle possibilità, di innescare le relazioni (come enzimi); sono i veri *tools* della scuola.

I tavoli sostituiscono i banchi: consentono di lavorare a piccoli gruppi, fare ricerca, spostarsi lungo i confini dei tavoli ma anche di guardare tutti insieme la lavagna o una proiezione. Altri tavoli sono trasformabili con parti inclinabili come i tavoli delle vecchie scuole d'arte. I modi di sedersi sono vari: al tavolo, su sedie con tavolino, su elementi morbidi o informali. Gli strumenti didattici sono contenuti in carrelli che vengono 'estratti' da un dispenser a seconda delle attività. Si prevede la moltiplicazione dei supporti di comunicazione (smartboard, lavagna tradizionale, tablet, pannelli con possibilità di riposizionare i materiali, boards, ecc.), la smaterializzazione della cattedra che viene sostituita da una serie di luoghi dove l'adulto può usare gli strumenti, sedersi, depositare materiale, lavorare. Gli arredi portano nel complesso a un territorio interno ibrido, un misto tra uno studio di design e un laboratorio artigianale, tra una bottega rinascimentale e un aeroporto.

Gli arredi consentono di creare spazi di gruppo, spazi laboratoriali, spazi individuali, spazi informali e di relax con componenti di reversibilità: valorizzano la capacità evolutiva della scuola e contribuiscono in modo determinante non solo al funzionamento ma alla definizione della sua identità estetica: raccontano e supportano un nuovo modello educativo e risultano quindi centrali nel processo progettuale.