SEMINARIO TECNICO DI ALTA FORMAZIONE IN EDILIZIA

Efficienza energetica, comfort acustico, sostenibilità

Normative e soluzioni analizzate da professionisti, enti e aziende

23 ottobre 2026

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

SESSIONE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE



Un edificio sostenibile è anche resiliente?

Prof. Giuliano Dall'O' – Politecnico di Milano

23 ottobre 2026

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Il clima cambia: cambiano i criteri di progetto

La sostenibilità resta necessaria. La risposta agli shock va verificata.

IL VECCHIO PARADIGMA		LA NUOVA REALTÀ CLIMATICA
Clima assunto come stabile Le serie storiche guidano la definizione delle condizioni di progetto.	→	**Clima che cambia nel tempo** Ai dati storici si affiancano scenari futuri e verifiche per la vita utile dell'edificio.
Prestazioni in condizioni ordinarie Il progetto privilegia la riduzione di consumi, emissioni e uso delle risorse.	→	**Mitigazione e adattamento** All'efficienza si affianca la capacità di mantenere l'abitabilità durante la crisi.
Estremi trattati come eccezioni Le condizioni critiche restano ai margini della valutazione delle prestazioni.	→	**Condizioni critiche da valutare** Caldo prolungato, notti calde e piogge intense entrano nelle verifiche di vulnerabilità.
Servizi considerati disponibili Il funzionamento dell'edificio presuppone la continuità di reti e impianti.	→	**Continuità da verificare** Il progetto valuta anche blackout e guasti, con strategie passive e servizi essenziali.

Una classe energetica elevata, da sola, non garantisce abitabilità e servizi durante una crisi.

I tre ambiti di progetto della resilienza

Proteggere l'edificio, predisporre l'adattamento, mantenere i servizi essenziali.

1. PROTEZIONE

Limitare danni e vulnerabilità

Involucro e schermature
Controllare gli apporti termici con isolamento e protezioni solari.

Acqua e punti d'ingresso
Verificare soglie, paratie e dispositivi contro i riflussi.

Ancoraggi e tenuta
Curare fissaggi di coperture, facciate e impianti esposti al vento.

Impianti fuori pericolo
Collocare quadri e componenti critici fuori dalle zone allagabili.

2. ADATTAMENTO

Adeguare spazi e funzionamento

Gestione del caldo
Prevedere ventilazione notturna quando l'aria esterna lo consente.

Spazi tecnici disponibili
Lasciare cavedi accessibili e spazio per sostituzioni e potenziamenti.

Regolazione per zone
Modulare gli impianti in funzione dell'esposizione e dei carichi.

Uso delle risorse idriche
Valutare il riuso di pioggia e acque grigie per usi non potabili idonei.

3. CONTINUITÀ OPERATIVA

Mantenere le funzioni essenziali

Carichi prioritari
Definire quali servizi alimentare e per quanto tempo.

Energia in emergenza
Prevedere sistemi di riserva configurati per operare in blackout.

Disponibilità d'acqua
Dimensionare riserve protette, separando gli usi potabili e non.

Comunicazioni e controllo
Prevedere alternative, comandi locali e prove periodiche.

Le scelte vanno coordinate e verificate rispetto ai rischi del sito e alle esigenze degli occupanti.

Sostenibilità, resilienza e durabilità

Tre prospettive complementari sulla qualità dell'edificio

SOSTENIBILITÀ

Quali impatti produciamo?

Ridurre consumi, emissioni e uso delle risorse nel ciclo di vita.

RESILIENZA

Che cosa continua a funzionare?

Mantenere sicurezza, abitabilità e servizi nelle condizioni critiche.

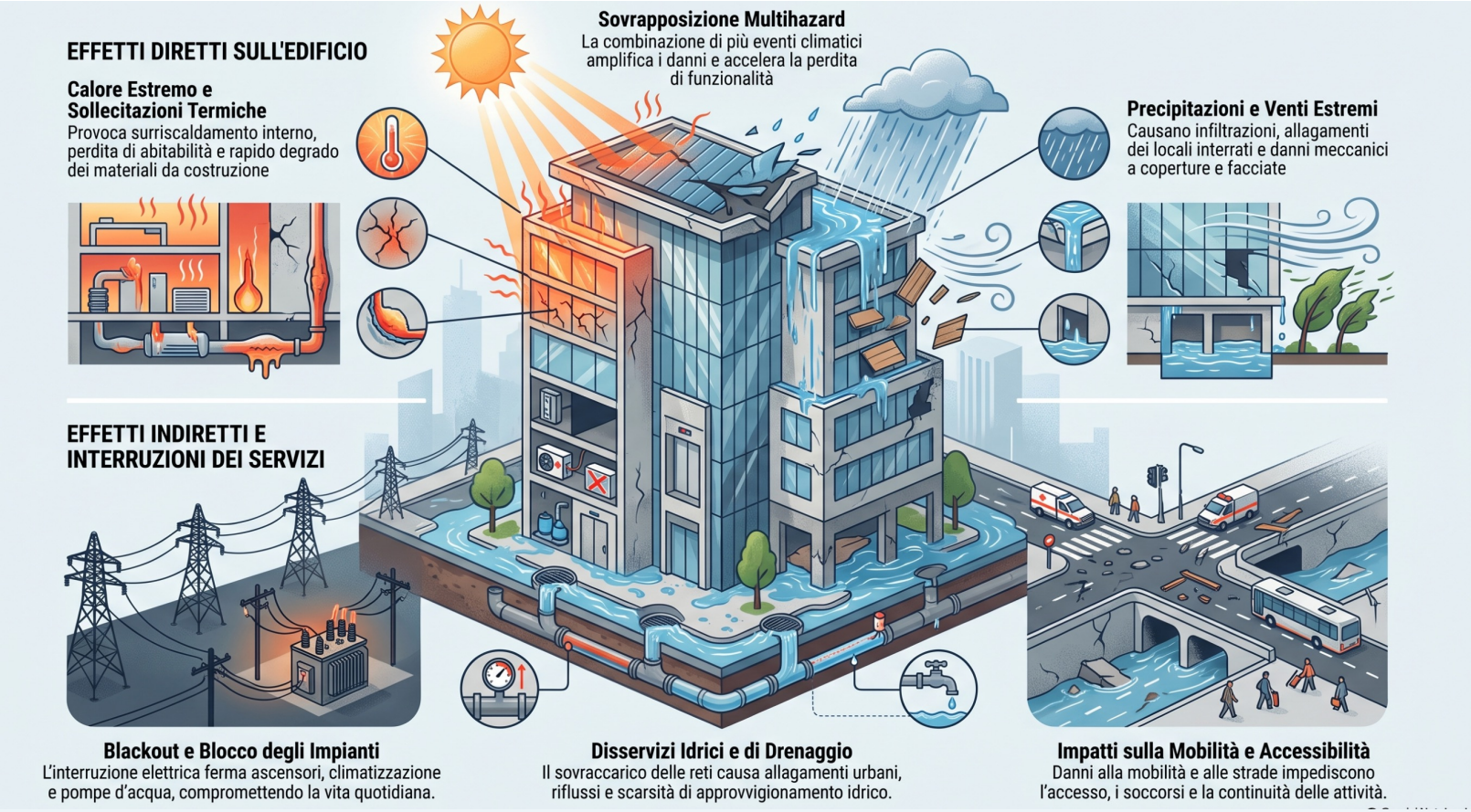
DURABILITÀ

Come conserviamo le prestazioni?

Limitare il degrado e mantenere le prestazioni nel tempo.

Un edificio può consumare poco e diventare vulnerabile quando i servizi si interrompono.

Rischi diretti ed effetti a cascata



L'evento conta insieme alla vulnerabilità del costruito, delle reti e degli occupanti.

Un edificio efficiente durante un blackout

- **Efficienza nel funzionamento ordinario**

  Consumi contenuti e buone prestazioni non dimostrano, da soli, la capacità di affrontare una crisi.

- **L'interruzione coinvolge più funzioni**

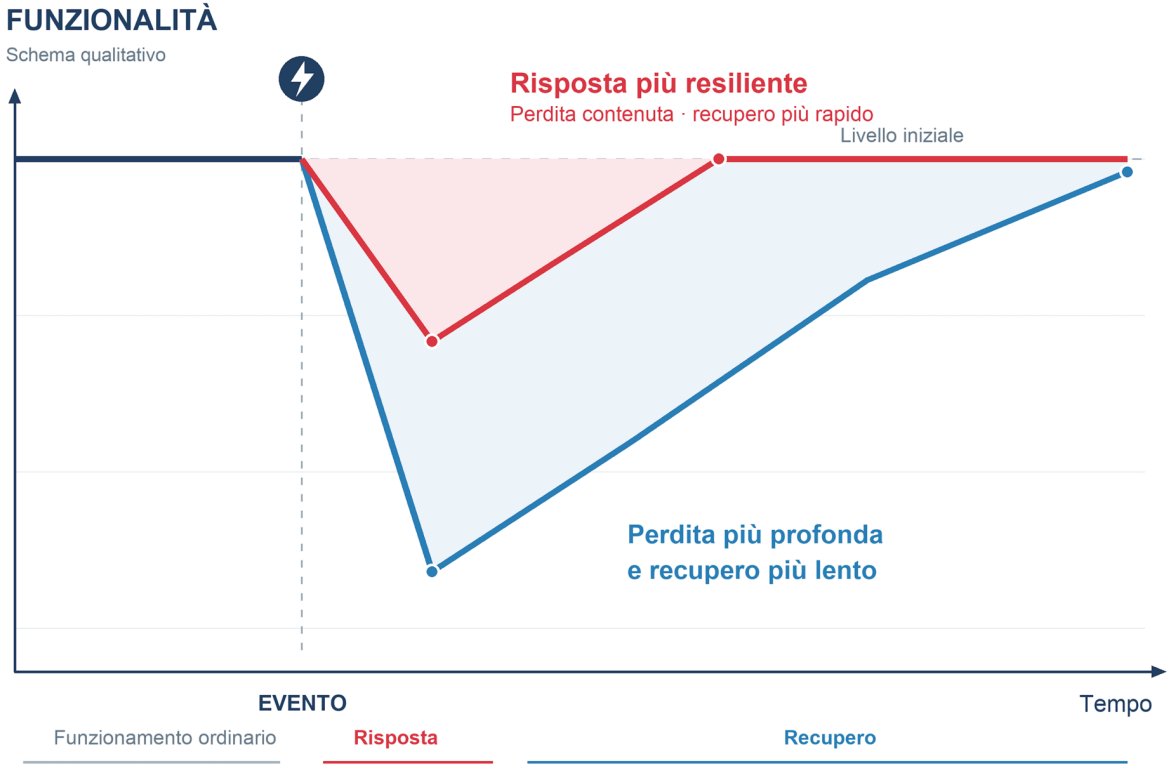
  Senza elettricità possono fermarsi raffrescamento, pompe idriche, ascensori e comunicazioni.

- **La domanda riguarda l'abitabilità**

  Quali condizioni restano accettabili? Per chi e per quanto tempo?



La resilienza comprende risposta e recupero



ROBUSTEZZA

Limitare la perdita iniziale.

RIDONDANZA

Disporre di alternative.

RISORSE

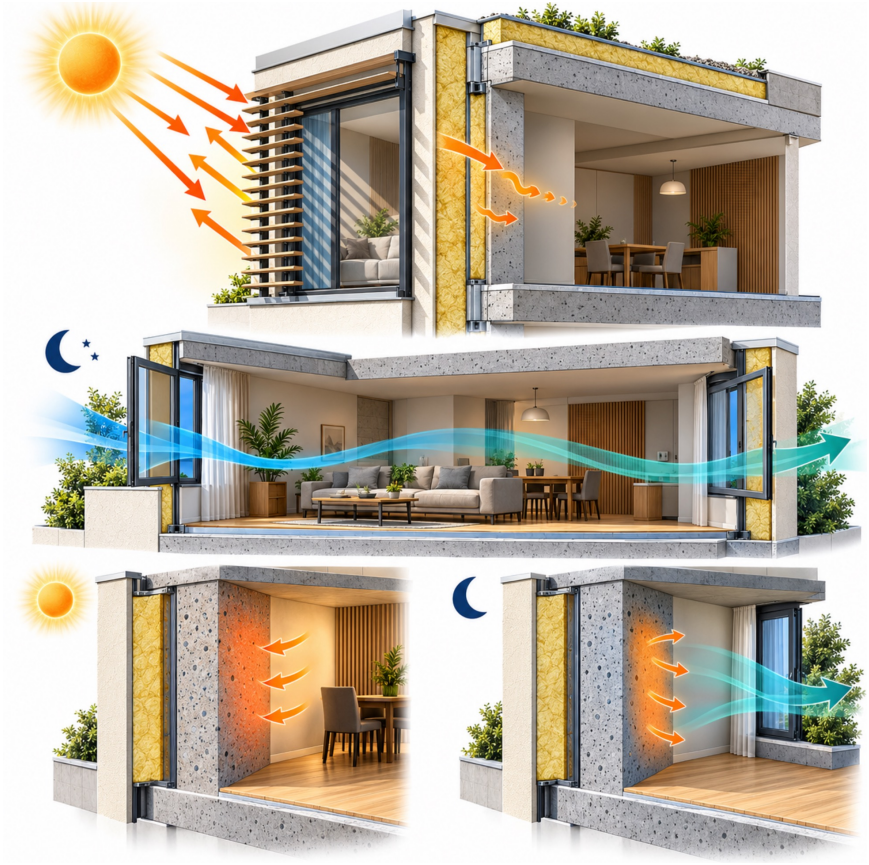
Attivare competenze e mezzi.

RAPIDITÀ

Ripristinare le funzioni essenziali.

Adattarsi significa anche modificare il sistema dopo la crisi.

Caldo: involucro, schermature e ventilazione



1 Ridurre gli apporti

Schermature esterne e controllo delle superfici vetrate limitano l’ingresso del calore.

2 Smaltire il calore

Ventilazione e raffrescamento notturno funzionano quando le condizioni esterne lo consentono.

3 Usare la massa in modo coerente

L’inerzia attenua i picchi, ma richiede una possibilità di scaricare il calore accumulato.

La verifica riguarda il comportamento estivo e le condizioni durante l’interruzione degli impianti.

Acqua: proteggere l’edificio e gestire il sito



1 Limitare gli ingressi

Rampe, aperture basse, giunti e riflussi sono punti da verificare nel progetto.

2 Proteggere ciò che deve funzionare

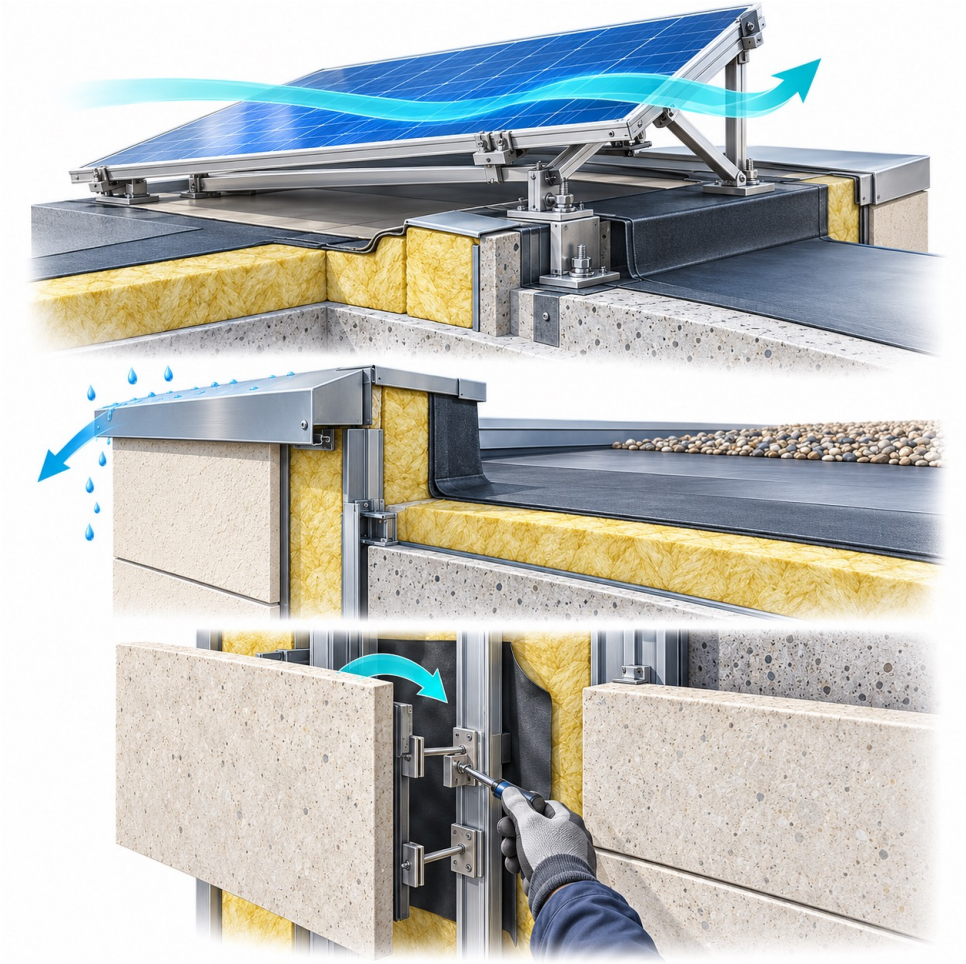
Quadri, batterie e dispositivi di emergenza devono restare utilizzabili anche durante l’allagamento.

3 Trattenere e riutilizzare

Drenaggio, superfici permeabili e accumuli vanno coordinati con il contesto e con gli usi previsti.

Eccesso d’acqua e scarsità richiedono strategie integrate con energia e manutenzione.

Robustezza: il dettaglio costruttivo fa la differenza



- **Ancoraggi e azione del vento**

  Facciate, serramenti e sistemi in copertura partecipano alla sicurezza dell'insieme.

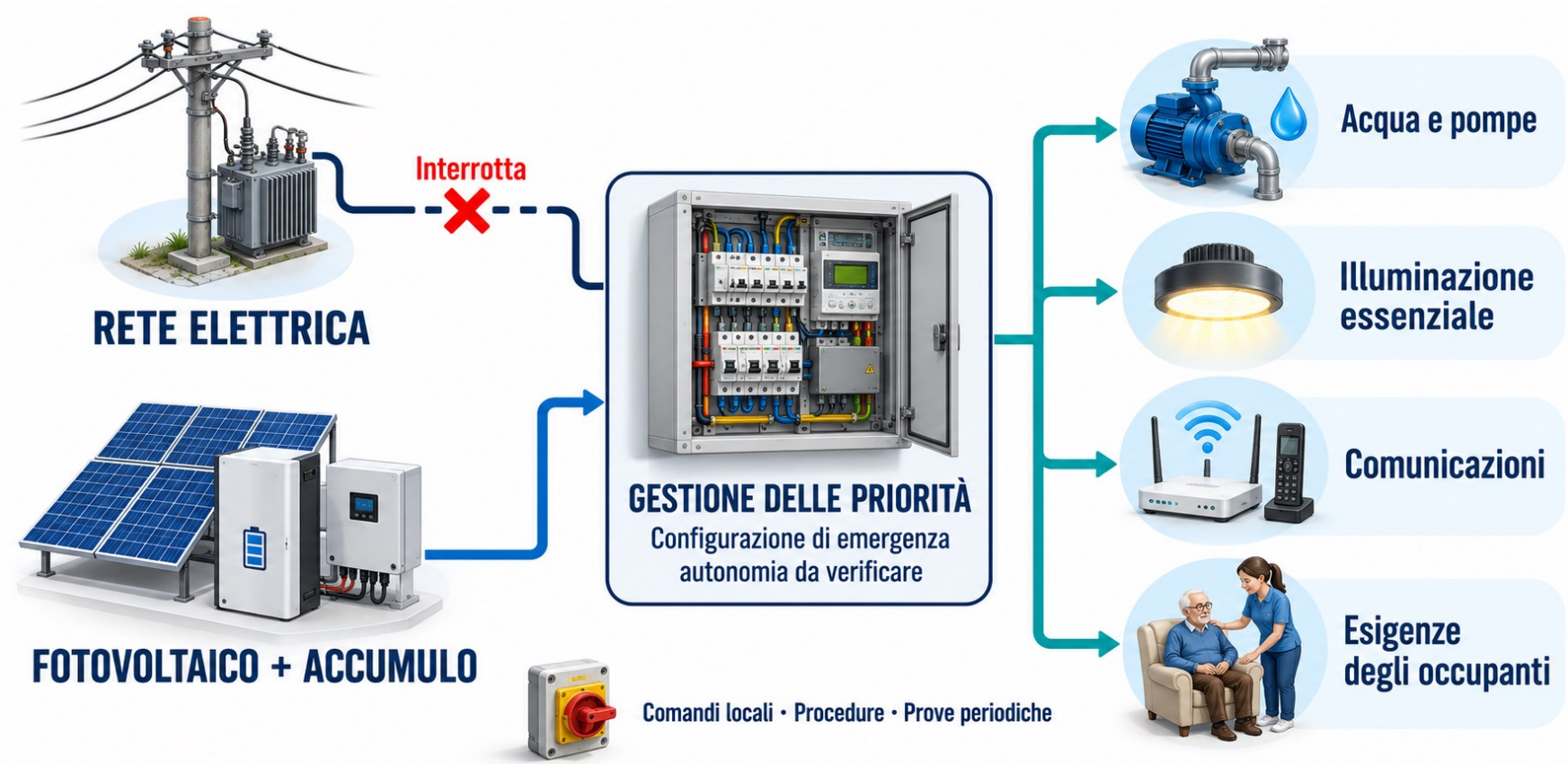
- **Continuità delle protezioni**

  Tenuta all'acqua, raccordi e giunti richiedono coerenza tra progetto e posa.

- **Durabilità e manutenzione**

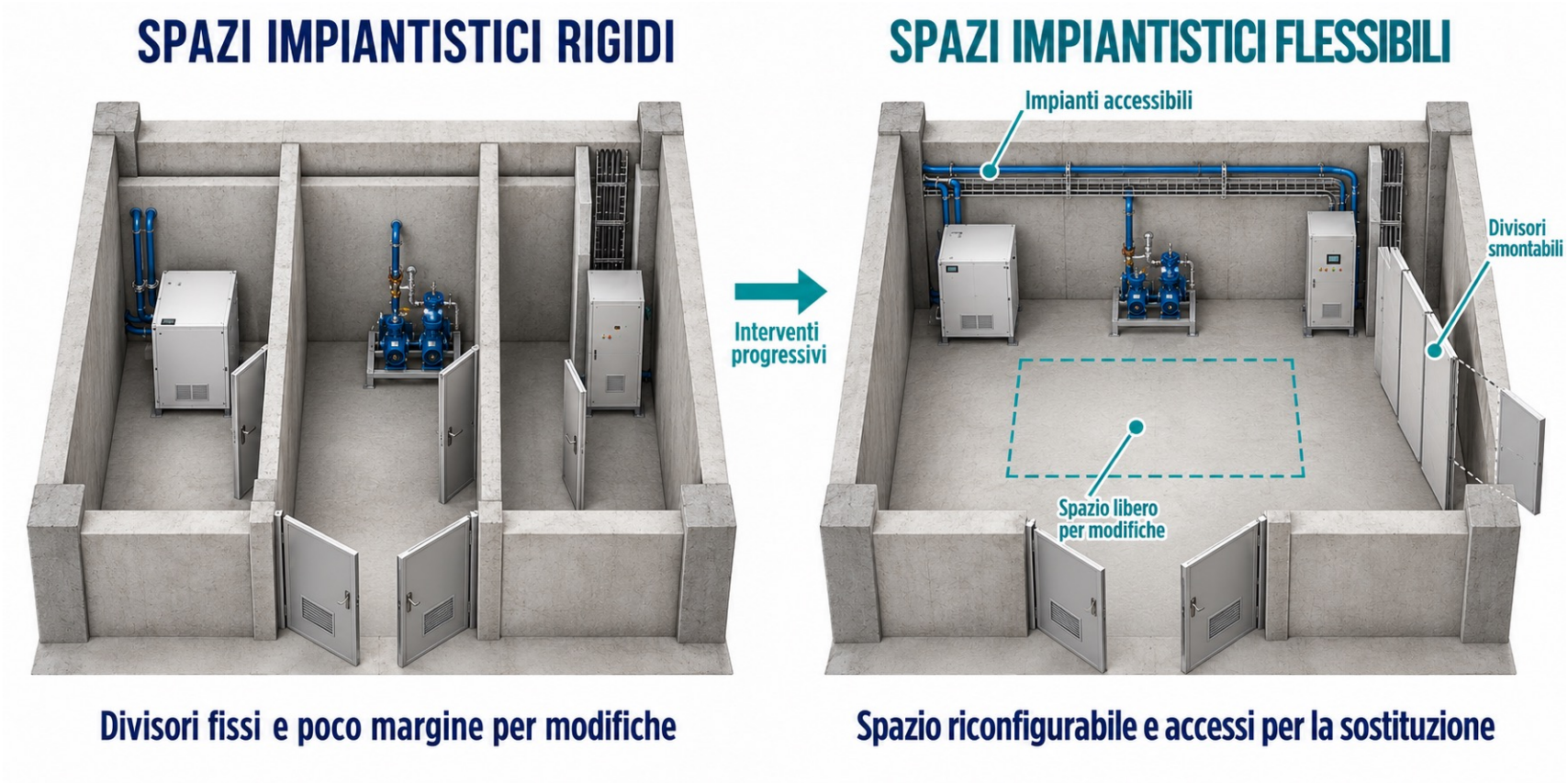
  Materiali, ispezioni e possibilità di sostituzione mantengono le prestazioni nel tempo.

Continuità: una rete minima di servizi essenziali



Fotovoltaico e batterie richiedono una configurazione adatta al funzionamento in emergenza.

Adattabilità: riqualificare senza irrigidire il futuro



Il progetto può lasciare aperte opzioni di miglioramento, insieme a una gestione continuativa.

La resilienza dell’edificio dipende dal quartiere



Spazio pubblico e microclima

Ombra, verde e gestione delle piogge incidono sull’abitabilità e sull’accessibilità.

Reti e servizi raggiungibili

La continuità dipende anche da infrastrutture, percorsi e luoghi di supporto.

Comunità e organizzazione

Informazioni chiare e referenti riconoscibili aiutano a proteggere le persone più fragili.

La resilienza richiede coordinamento tra progettisti, gestori, istituzioni e abitanti.

La matrice delle fragilità orienta le priorità

Un esempio di applicazione al progetto

SOLLECITAZIONE	EDIFICIO	SERVIZI	ORGANIZZAZIONE
Caldo + blackout	Quanto dura l'abitabilità?	Quali carichi restano attivi?	Chi assiste le persone fragili?
Pioggia intensa	Dove può entrare l'acqua?	Quali dispositivi sono esposti?	Chi attiva le procedure?
Guasto digitale	Quali comandi restano locali?	Quali funzioni sono autonome?	Chi sa gestire il funzionamento?

Le domande evidenziano vulnerabilità diverse: non servono a costruire un voto unico.

Quattro verifiche da aggiungere al progetto

1 **SCENARIO**

Evento, durata e interruzioni dei servizi

Caldo prolungato? Pioggia intensa? Blackout concomitante?

2 **OBIETTIVO**

Funzioni da garantire e persone da proteggere

Abitabilità, acqua, accessibilità e necessità specifiche.

3 **VERIFICA**

Prestazioni nelle condizioni critiche

Simulazioni, punti vulnerabili e prove di funzionamento.

4 **GESTIONE**

Responsabilità e risorse nel tempo

Chi interviene? Con quali procedure e manutenzioni?

Gli obiettivi dipendono da uso, occupanti e rischio locale: nessuna soglia è universale.

Un edificio sostenibile è anche resiliente?

Non automaticamente.



Ridurre gli impatti

Efficienza energetica, uso delle risorse e qualità ambientale mantengono il loro valore.

Verificare la risposta alla crisi

Sicurezza, abitabilità e servizi devono mantenersi anche quando le condizioni cambiano.

La qualità del progetto emerge anche quando il funzionamento ordinario si interrompe.

Grazie per l’attenzione