

Quaderni

di Legislazione Tecnica



2.2020



EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO LE SCHERMATURE SOLARI: TECNOLOGIE DI INTERVENTO E SOLUZIONI TECNICHE

di Domenico D'Olimpio

AREE URBANE
PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI ALLA SCALA URBANA

STIME IMMOBILIARI
LE BASI SCIENTIFICHE DELLA VALUTAZIONE IMMOBILIARE

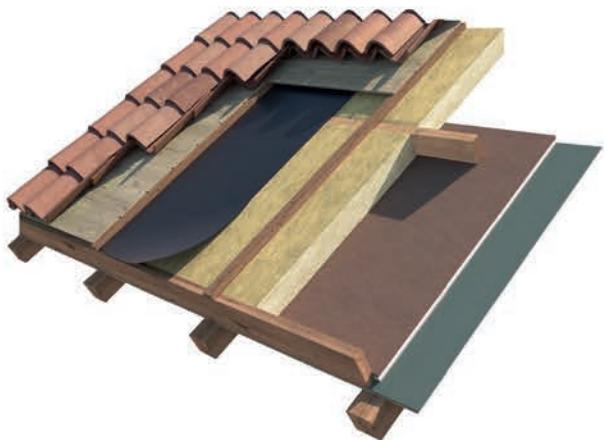
ARCHITETTURA TECNICA
APPLICAZIONE DEL SISTEMA ICF (INSULATING CONCRETE FORMS) PER LA RIQUALIFICAZIONE
DELL'EDILIZIA ESISTENTE

NEWS DALLE AZIENDE
COMUNICATI, EVENTI, NOVITÀ

Consulta i Quaderni e altri contenuti gratuiti su www.regolaearte.com

Il canale dedicato ai professionisti della progettazione, realizzazione e recupero di opere pubbliche e private.

Noi e il resto fuori.



Isolanti acustici ottenuti da tessuti 100% riciclati e riciclabili.

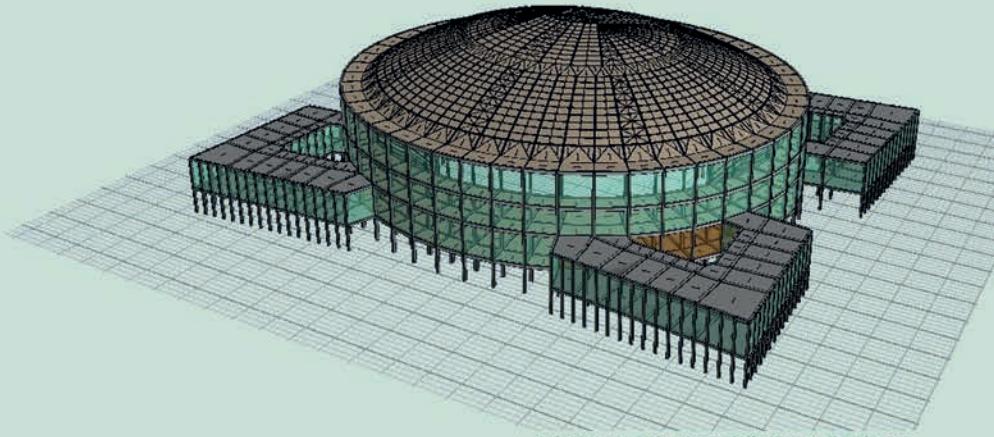
Acustica TXT è la gamma di isolanti acustici dalle **elevate prestazioni fonoisolanti**, prodotti dal **riciclo di materiali tessili** e a loro volta **100% riciclabili**.

La linea Acustica di Eterno Ivica offre al mercato internazionale prodotti innovativi, con elevata stabilità e durabilità nel tempo e di elevatissima qualità. **Pannelli da intercapedine versatili e adattabili ad ogni tipo di pacchetto costruttivo, materassini anticalpestio da sottomassetto, sottopavimento** e molti altri accessori a completamento della gamma.

SCOPRI LA LINEA ACUSTICA SU www.eternoivica.com

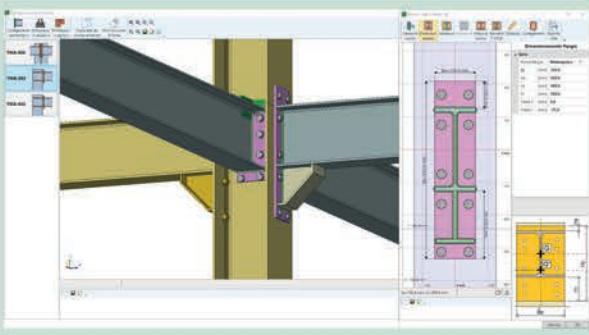
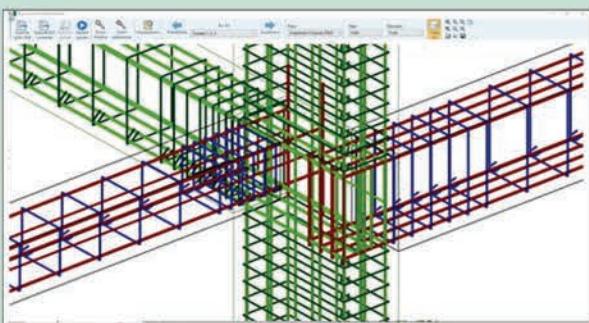
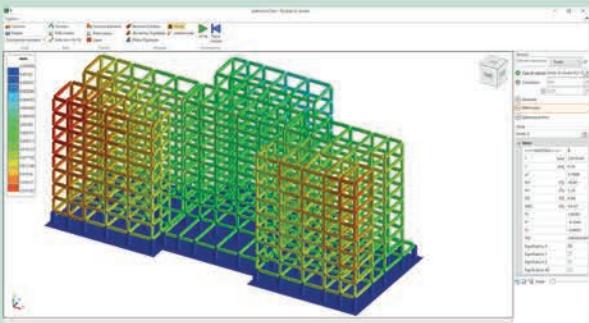


Software per la modellazione, l'analisi e la verifica di strutture



PalaDozza - Palazzetto dello Sport di Bologna.
Studio sulla vulnerabilità sismica effettuato con FaTA Next da TESA INGEGNERIA s.t.p.a.r.l. - Roma

soluzioni per il calcolo strutturale



www.stacec.com





FAST FIND ©

Come usare il codice per consultare gli articoli online ed i contenuti collegati.

- Collegati a www.regolaearte.com.
 - Inserisci il codice del contenuto che desideri consultare nel box di ricerca in alto a destra.

L'EDITORIALE <i>di Dino de Paolis</i>	5
AREE URBANE	7
PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI ALLA SCALA URBANA <i>di Francesco Saverio Capaldo, Francesco Guzzo, Gennaro Nasti</i>	
EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO	17
LE SCHERMATURE SOLARI: TECNOLOGIE DI INTERVENTO E SOLUZIONI TECNICHE <i>di Domenico D'Olimpio</i>	
STIME IMMOBILIARI	27
LE BASI SCIENTIFICHE DELLA VALUTAZIONE IMMOBILIARE <i>di Graziano Castello</i>	
ARCHITETTURA TECNICA	35
APPLICAZIONE DEL SISTEMA ICF (INSULATING CONCRETE FORMS) PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA ESISTENTE <i>di Cristian Angeli</i>	
AZIENDE. COMUNICATI. EVENTI	43
- SUPERBONUS 110%: OCCASIONE DI RILANCIO PER L'EDILIZIA (ACCA software)	
- OTTO MILIONI DI ITALIANI IN CASE CON PROBLEMI STRUTTURALI (SAIE)	
- PHONOLOOK PRESSO LA PALESTRA DI ARINO DI DOLO (ETERNO IVICA)	
- PRO_SAP E MURATURA ARMATA (2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria)	

Quaderni di Legislazione Tecnica
Pubblicazione trimestrale registrata
al Tribunale di Roma, il 15.03.2012,
al N. 70/2012

*Redazione, amministrazione
e distribuzione*
Legislazione Tecnica s.r.l.
Via dell'Architettura, 16 - 00144 Roma
Tel. 06.5921743 Fax 06.5921068
www.legislazionetecnica.it
Registro degli Operatori di
Comunicazione (ROC) n. 7520
Abbonamento annuale € 52,00
Numeri arretrati € 13,00



ASSOCIATA ALL'USPI
UNIONE STAMPA
PERIODICA ITALIANA

Servizio Clienti
servizio.clienti@legislazionetecnica.it

Redazione
redazione@legislazionetecnica.it

Direttore Responsabile
Piero de Paolis

Direttore Editoriale
Dino de Paolis

Progetto grafico e impaginazione
Roberto Santecchia

Fotografie
Per le immagini non fornite dagli autori:
stock.adobe.com

Stampa
Industria Grafica Umbra
Via Umbria 148, 06059 TODI (PG)
Tel. 075.898041
info@industriagraficaumbra.it
Finito di stampare nel mese di:
Luglio 2020

La Direzione rende noto che i contenuti, i pareri e le opinioni espresse negli articoli pubblicati rappresentano l'esclusivo pensiero degli autori, senza per questo aderire ad esse. La Direzione declina qualsiasi responsabilità derivante dalle affermazioni o dai commenti forniti dagli autori, presenti nei suddetti articoli.

Concessionaria di Pubblicità
AGICOM S.r.l.
www.agicom.it - agicom@agicom.it
Tel. 06.9078285 - Fax 069079256

REGOLA
& ARTE

Il canale dedicato
ai professionisti della
progettazione,
realizzazione
e recupero di opere
pubbliche e private.
www.regolaearte.com



Legislazione Tecnica

Detrazioni Fiscali Riparti al 110% con i Software Blumatica

Rispetta i requisiti previsti dal Decreto Rilancio e usufruisci delle detrazioni!



Cosa fare?

- Rispettare il Decreto Requisiti Minimi (D.M. 26 giugno 2015) e redigere la Relazione Tecnica (ex. Legge 10)
- Incrementare di almeno due classi energetiche (o la più alta possibile) la prestazione dell'edificio grazie a interventi mirati. Tale incremento deve essere provato da Attestato di Prestazione Energetica (APE) pre e post operam
- Redigere un'asseverazione che attesti conformità dei lavori alle richieste di legge e congruità delle spese sostenute in relazione agli interventi agevolati
- Rispettare i criteri ambientali minimi (CAM) dei materiali usati per l'isolamento termico

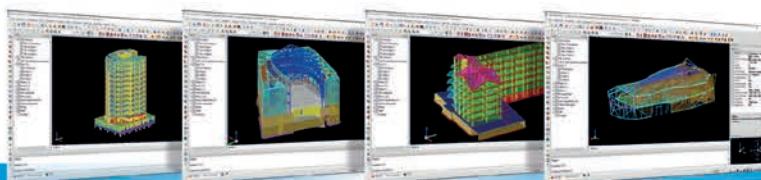
Per dettagli e informazioni scrivi a info@blumatica.it
Condizioni riservate ti aspettano!

www.BLUMATICA.it



Sismicad 12. Fluido, adattabile, piu' versatile di quanto pensi.

Confrontati con le sue caratteristiche, guarda i filmati esplicativi, leggi il manuale, provalo e testalo nei casi che ritieni più interessanti. Potrai verificare come Sismicad, con il suo solutore FEM integrato, il facile input 3D (anche in Autocad), le funzionalità BIM, le verifiche per edifici esistenti, i rinforzi, la geotecnica, le murature, l'acciaio, le pareti in legno con giunzioni e molto altro, sia da tempo un software di riferimento seguito da molti professionisti per la sua adattabilità a tutte le esigenze di calcolo strutturale. **Provalo, è più versatile di quanto pensi!**





L'editoriale

a cura di
DINO DE PAOLIS
Direttore editoriale

FACCIAMOCI TROVARE PRONTI... ORA O MAI PIÙ!

Siamo in un momento particolarmente difficile, complesso, delicato e di transizione, sappiamo bene cosa abbiamo passato nei mesi precedenti e le difficoltà alle quali siamo andati e stiamo andando incontro. Di converso però - come sempre in momenti come questo - nell'emergenza si aprono anche delle nuove opportunità, e indubbiamente si cominciano a intravedere dei timidi segnali di ripresa, con tutte le difficoltà del caso.

Tra normative ancora non definitive, spesso non chiare, molto complesse e comunque in via di continua definizione, limatura e aggiornamento, sembra di capire abbastanza chiaramente che Governo e Parlamento abbiano deciso di puntare massimamente a incentivare il settore dell'edilizia e delle opere pubbliche e private, che storicamente è da sempre stato un volano di crescita economica e sociale del Paese.

Ci riferiamo in particolare, in primis, al cosiddetto "Superbonus" per gli interventi di efficientamento energetico e consolidamento antisismico, approvati nella loro versione definitiva con la conversione in legge del D.L. 19/05/2020, n. 34 ("Decreto Rilancio"), misura che promette di dare una consistente spinta in avanti al settore dell'edilizia, con particolare riguardo agli interventi sul costruito ed a tutto l'indotto che ne consegue.

Purtroppo, come accennato, la normativa è un po' (parecchio...) complessa e ingarbugliata, con diversi passaggi che si prestano a interpretazioni diverse.

Noi di Legislazione Tecnica abbiamo cercato come sempre - sulle pagine online e cartacee del *Bollettino di Legislazione Tecnica* e tramite le nostre attività formative - di proporre chiarimenti basati su esperienza, conoscenza del quadro normativo generale e buonsenso.

Aspettiamo tuttavia regole attuative e interpretazioni chiare e univoche, che consentano di sfruttare appieno l'indubbiamente vasto potenziale della norma.

Altri interventi molto importanti sono attesi nel cosiddetto "Decreto Sempificazioni", che invece, al momento di redigere queste note, è disponibile in bozza, essendo ancora in corso frenetiche trattative a livello sia tecnico che politico per metterne a punto il testo definitivo. O meglio, *quasi* definitivo, visto che poi dovranno passare i canonici 60 giorni per la conversione in legge, durante i quali siamo stati abituati a vedere che tutto è possibile.

Il provvedimento reca diverse misure in tema di edilizia e di opere pubbliche, e soprattutto tra le prime si scorgono, nella bozza a disposizione, alcuni interventi effettivamente opportuni, dai quali ci si potrà aspettare buoni riscontri.

Una criticità è invece rappresentata a mio parere, soprattutto quanto al settore della contrattualistica pubblica, dal ricorso ancora una volta a interventi tampone, provvisori o "sperimentali", che rendono ancor più farraginoso e di difficile applicazione tutto il complesso normativo che regola il settore.

C'è allora da sperare che Governo e Parlamento facciano la loro parte, e mettano in condizione il mondo dell'industria di riferimento di fare la propria.

Noi siamo pronti, fateci lavorare!

In questo numero dei "Quaderni" proponiamo argomenti di stretta attualità, con due articoli che trattano di soluzioni e materiali per l'efficientamento energetico e il consolidamento antisismico degli edifici, in ottica "Superbonus", il primo di una serie di approfondimenti sulla nuova mobilità in ambito urbano e sulla relativa pianificazione (un grazie particolare agli Autori, Francesco Capaldo, Francesco Guzzo e Gennaro Nasti!) e un approfondimento sulle stime immobiliari in base agli standard di valutazione internazionali.

Dino de Paolis

NUOVO, POTENTE, AFFIDABILE, COMPLETO...
RIVOLUZIONARIO!

CDJ *Win*

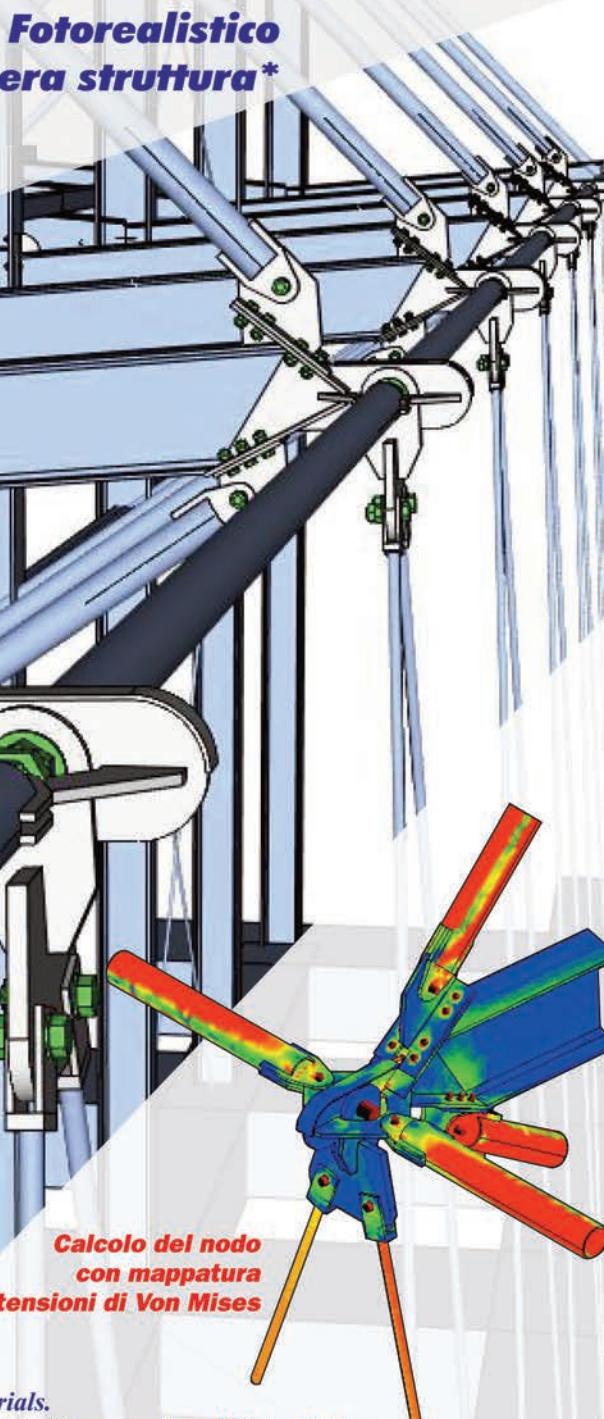
Computer Design of Joints
2020 Edition **FEA Connection**

**Niente più problemi con
le giunzioni metalliche...**

**Software per l'analisi
agli elementi finiti 3D delle
unioni in acciaio di geometria
qualsiasi, con input da CAD 3D
integrato in modellazione solida:**

- Elementi finiti 3D di tipo «tetraedro»
- Meshatura tridimensionale del nodo
- Soluzioni di elevatissima precisione
- Granularità meshatura personalizzabile

**Novità! Navigatore Fotorealistico
dell'intera struttura***



**Calcolo del nodo
con mappatura
tensioni di Von Mises**

Progetto della struttura per gentile concessione dell'Arch. Pietro Giallongo

Visita il nostro sito www.stsweb.it per visionare i nostri video tutorials.

Richiedi una dimostrazione in connessione remota al seguente indirizzo email: cdj@stsweb.it

Software Tecnico Scientifico®



Via Tre Torri, 11 - 95030 Sant'Agata li Battenti (CT)
e-mail: sts@stsweb.it
tel. 095/7252559-7254855 fax 095/213813

Corso Gelone, 39 - 96100 Siracusa
e-mail: sts.siracusa@stsweb.it
tel. 0931/66220

di

FRANCESCO SAVERIO CAPALDO
 Ingegnere dei trasporti, docente
 Università degli Studi "Federico II" di
 Napoli, consulente tecnico ed
 esperto di mobilità sostenibile e
 sicurezza stradale, Presidente G.E.
 Campania e Molise AIIT

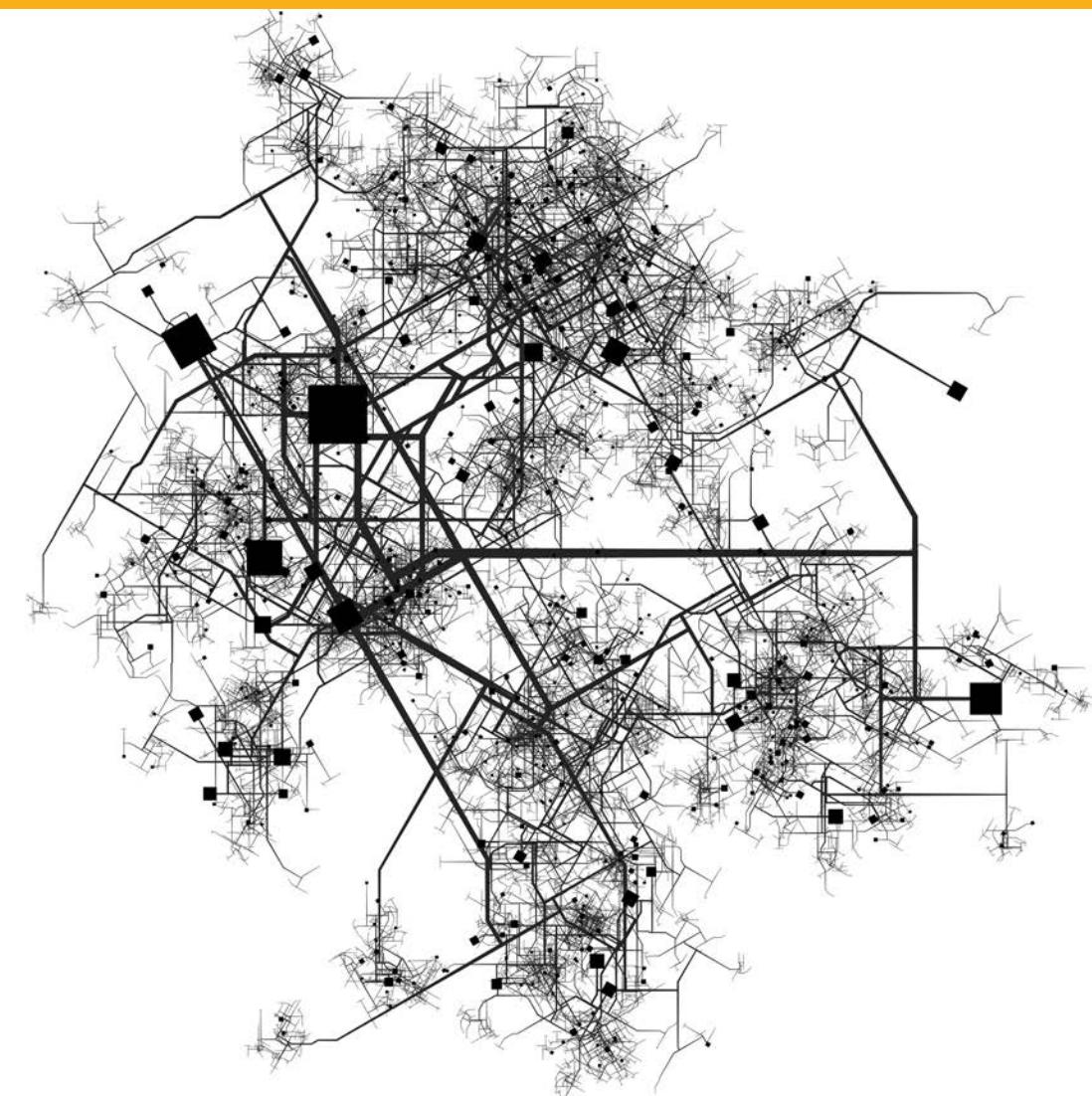
FRANCESCO GUZZO

Ingegnere dei trasporti, consulente
 tecnico ed esperto di mobilità
 sostenibile e sicurezza stradale, AIIT
 Calabria, Curatore scientifico e
 Coordinatore Territori Area Vasta
 Centro provinciale Studi Urbanistici
 (CePSU) Cosenza

GENNARO NASTI

Ingegnere dei trasporti, per la
 gestione dei servizi di pubblica
 utilità, safety mobility manager,
 docente presso l'I.C. Mauro Mitilini
 Casoria (Na), AIIT Campania e
 Molise

VERSIONE ARTICOLO ONLINE
 FAST FIND AR1712



AREE URBANE

PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI ALLA SCALA URBANA

DAL PIANO URBANO DI TRAFFICO (PUT) AL PIANO URBANO
 DELLA MOBILITÀ (PUM) AL PIANO URBANO
 PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE (PUMS).

Il quadro di riferimento evolutivo dottrinario, normativo e procedurale. Parte I: dall'elaborazione del Piano Generale dei Trasporti all'art. 36 del Decreto Legislativo n. 286/1992 (Nuovo Codice della Strada).

La mobilità, intesa come diritto primario di accesso alla libertà e possibilità di movimento, la sicurezza stradale, intesa come gestione del sistema di mobilità su strada a bassissimo rischio e conseguente parte integrante del diritto alla salute, rappresentano moderni ed attuali obiettivi perché la qualità della vita possa affermarsi in una piena ed equilibrata fruizione ed utilizzazione di ambiente e territorio anche e soprattutto con obiettivi e metodi da quelli finora utilizzati.

La rinnovata attenzione alla problematica, severa e complessa, si lega all'attualità del tema, e necessita, a livello di strumenti di sistema, una conoscenza evolutiva dottrinale, normativa e tecnico-procedurale con riferimento alla pianificazione e gestione dei trasporti.

1. LIVELLI DI PIANIFICAZIONE NEI TRASPORTI

Nell'ambito dei sistemi insediativi complessi, la pianificazione dei sistemi di trasporto opera la suddivisione fondamentale in:

- sistema delle attività;
- sistema di trasporto.

dove per sistema delle attività si intendono le interrelazioni con l'ambiente esterno, ad esempio l'influenza della localizzazione di residenze e servizi sulle scelte di mobilità, l'uso del territorio, etc. Il sistema dei trasporti è costituito, invece, dall'insieme di componenti e delle loro reciproche relazioni che realizzano la produzione ed il consumo del servizio di trasporto in un determinato ambiente (Cascetta, 1990).

Il sistema di trasporto, a sua volta, si intende suddiviso in due sottosistemi interagenti in modo dinamico:

- il (*sotto*)sistema di domanda di trasporto, costituito dagli utenti del servizio di trasporto (passeggeri, merci);
- il (*sotto*)sistema di offerta di trasporto, costituito dalle componenti fisiche (veicoli, infrastrutture) e gestionali (sistemi di regolazione e regolamentazione, impianti fissi, etc.).

Ognuno dei sottosistemi (domanda ed offerta di trasporto) viene simulato attraverso metodi di tipo quantitativo e presuppone la definizione dell'area di intervento e dell'area di studio del problema.

L'interazione domanda-offerta rappresenta il momento di valutazione degli effetti (impatti) indotti dal sottosistema di domanda, influenzato dal sistema di attività e dal sottosistema di offerta di trasporto, sul sottosistema di offerta di trasporto e consente l'evidenziarsi di eventuali punti di criticità in rete.

“Pianificare i trasporti significa gestire una concatenazione di decisioni che, periodicamente e attraverso la loro reciproca interazione, danno luogo alla trasformazione del sistema territorio-trasporti se-

IL SISTEMA DEI TRASPORTI È COSTITUITO DALL'INSIEME DI COMPONENTI E DELLE LORO RECIPROCHE RELAZIONI CHE REALIZZANO LA PRODUZIONE ED IL CONSUMO DEL SERVIZIO DI TRASPORTO IN UN DETERMINATO AMBIENTE.

guendo un percorso ritenuto ottimale per la collettività. Il soggetto responsabile della pianificazione è la Pubblica Amministrazione che, nella sua articolazione territoriale (Stato, Regioni, Province e Comuni) deve garantire il diritto di tutti alla mobilità, deve finanziare gli interventi richiesti dalla collettività e non convenienti per l'imprenditoria privata e deve farsi carico delle coerenze tra la scelta di natura trasportistica e quelle economiche, sociali ed urbanistiche.... Condizione essenziale per dare inizio alla pianificazione (dei trasporti) è la volontà degli organi politici di intervenire sul sistema territoriale.”
(de Luca, 2000).

Per stabilire il contratto da rispettare, il sistema di regole cui ispirarsi, per dirla sempre con de Luca, il processo moderno di pianificazione dei trasporti (che comporta l'adozione di piani dinamici, ovvero piani-processo con il rilevante contributo dal basso delle comunità amministrate) prende avvio attraverso la predisposizione e l'adozione di una successione di documenti classificabili alla scala temporale ed al prefissato stadio di avanzamento del processo.

In un approccio di tipo globale, che tenga conto delle molteplici interdipendenze tra settori interferenti, la pianificazione dei sistemi di trasporto può essere intesa quale “*disegno*” di interventi organici e coordinati che mirino al raggiungimento di prefissati obiettivi attraverso un metodo “*razionale*” che preveda:

- l'analisi del problema;
- la formulazione esplicita o implicita di possibili soluzioni;
- la costruzione di un modello matematico di simulazione delle alternative;
- il confronto tra le soluzioni proposte in base agli effetti prodotti.

Con tale approccio vengono, preliminarmente, definiti gli elementi caratterizzanti il problema in esame (analisi dello stato di fatto e sistema di progetto), i vincoli e gli

obiettivi (sistema degli obiettivi) ed i rapporti di interazione con l'esterno (ambiente esterno).

Pertanto la pianificazione dei trasporti può intendersi come il processo metodologico di redazione degli strumenti operativi di razionalizzazione del sistema - piani di trasporto - la cui decisione, adozione ed attuazione (adempimenti procedurali) assume specificità di tipo politico-amministrativo.

In Figura 1 è riportata la schematizzazione del nuovo processo di pianificazione dei trasporti, secondo un processo ciclico che porti ad elaborare soluzioni *open-ended* secondo una pianificazione flessibile (Bianco, La Bella, 1987).

La strutturazione gerarchica delle previsioni e disposizioni di pianificazione nel settore dei trasporti, per specifico livello di cogenza normativa (comunitaria, nazionale, locale) e per rapporti di sovraordinazione (rispetto delle previsioni e vincoli imposti di livello superiore) individua il complesso di norme, procedure ed attività di pianificazione e controllo che viene denominato sinteticamente come "Livelli di pianificazione nei trasporti". Secondo i requisiti propri della pianificazione militare, si suole distinguere fra *pianificazione strategica* (o di medio - lungo periodo) e *pianificazione tattica* (di breve periodo, per limitati gruppi d'intervento ovvero singoli interventi, come anche di gestione dei servizi offerti).

Per effetto dell'appartenenza all'Unione Europea, l'Italia si dota delle proprie strategie di sviluppo integrato della mobilità di persone e merci a livello nazionale sulla base delle Decisioni adottate dal parlamento Europeo e dal Consiglio, nonché sulla base degli indirizzi di merito forniti dalla Commissione Europea, in particolar modo per ciò che concerne, nel solco dei principi di *sussidiarietà* e *proporzionalità* sanciti dal Trattato dell'Unione, la pianificazione e lo sviluppo delle reti transeuropee di trasporto (TEN - T) e la realizzazione dei programmi pluriennali d'Azione comunitaria in materia di trasporti. Il *sistema nazionale di governo* che, conseguentemente, si profila, si articola, in termini di definizione formale, secondo tre livelli gerarchici, in reciproca relazione tra loro:

- *livello centrale*;
- *livello intermedio*;
- *livello locale*.

Il livello centrale viene rappresentato dallo Stato e dagli enti nazionali di gestione dei trasporti, responsabili dell'individuazione di un quadro generale di riferimento e dei relativi principi generali di attuazione. Gli strumenti di azione risultano il *Piano Generale dei Trasporti*, ora denominato *Piano Generale della Mobilità*, ed i *Piani di settore*.

Il livello intermedio è costituito dalle Regioni, capaci di formulare una propria politica nel campo dei trasporti, in ossequio agli indirizzi della programmazione generale. Strumenti d'azione risultano il *Piano Regionale dei Tra-*

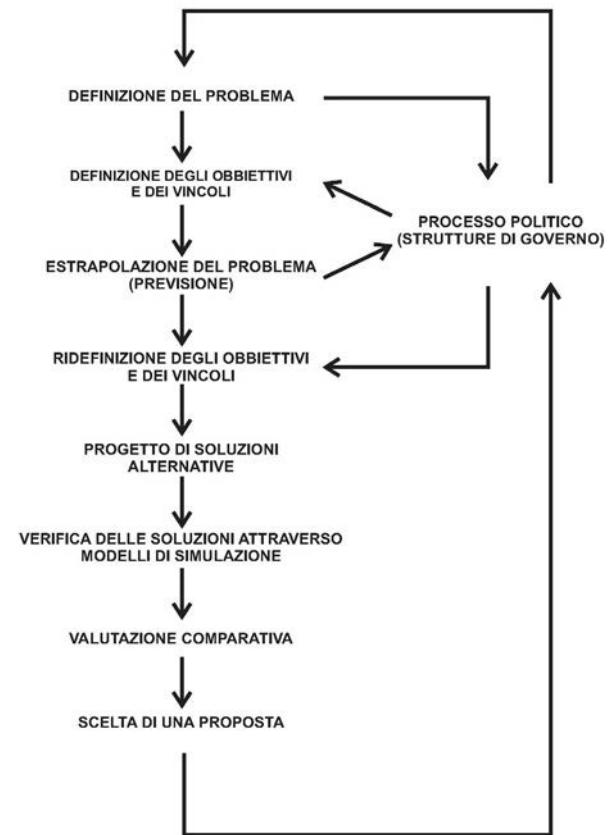


Figura 1. Il processo di pianificazione dei trasporti (rielaborata da Bianco, La Bella, 1987).

sporti ed i programmi pluriennali o annuali di intervento. Viene, inoltre, esplicata un'attività di indirizzo, promozione e coordinamento delle politiche di programmazione e d'intervento al livello inferiore (*livello locale*). Essa muove dalla individuazione dei bacini di traffico, procedendo alla definizione delle linee programmatiche per la redazione dei Piani di bacino, fino allo svolgimento di attività di promozione ed assistenza nella formazione di consorzi di bacino o di associazioni tra enti locali per la gestione dei servizi di trasporto locale. *Il livello locale* è, infine, rappresentato dagli enti locali, in forma singola o consorziati, che esercitano funzioni amministrative relative ai trasporti pubblici locali ed alla mobilità veicolare extraurbana ovvero, in ambito urbano, dai Piani Urbani di Traffico.

Per il carattere dinamico della pianificazione dei trasporti, ogni piano recupera le linee guida e le strategie tracciate a livello di strumento sovraordinato, le sviluppa e le declina nel proprio ambito di competenza territoriale

fissando obiettivi di medio-lungo termine e linee guida generali per la pianificazione sottoordinata, nell'ambito di un generale processo di osmosi e di adattamento delle valutazioni e delle decisioni alimentato da una corrente di confronto ai vari livelli di intervento.

Sempre in continuità con il pensiero di de Luca, il piano-processo istituisce in termini metodologici l'attività di pianificazione quale *attività continuativa di analisi e di studio*, costituendo, progressivamente, un patrimonio informativo da cui partire e cui fornire arricchimenti successivi, nel più generale procedimento di monitoraggio che controlla le diverse esigenze espresse dal sistema territorio comportando, anche, la modifica di assunti forniti in sede di prima elaborazione.

A livello di pianificazione strategica, i Piani Direttori, sviluppati secondo direttive temporali e spaziali territoriali, risultano, rispettivamente (de Luca, 2000):

- il *Piano Generale della Mobilità, già Piano Generale dei Trasporti o Piano Nazionale dei Trasporti;*
- i *Piani Regionali dei Trasporti;*
- i *Piani Locali dei Trasporti.*

Secondo la descrizione tassonomica riportata nel *Manuale di pianificazione dei trasporti* (de Luca, 2000), il Piano Nazionale dei Trasporti contiene gli obiettivi di politica nazionale di settore, e si avvale, a valle, di Piani di settore e Studi di fattibilità.

Le aree d'interesse operativo risultano:

- l'area delle relazioni internazionali;
- l'area della mobilità nazionale delle persone;
- l'area della mobilità nazionale delle merci;
- l'area degli indirizzi per la mobilità locale.

Il Piano Regionale dei Trasporti contiene gli obiettivi generali e specifici dell'attività di programmazione di settore.

Le aree d'interesse operativo risultano:

- l'area della mobilità regionale delle persone;
- l'area della mobilità regionale delle merci;
- l'area della mobilità delle persone nelle realtà sovracomunali;
- l'area della mobilità delle persone nei comuni di interesse regionale.

Le prime due aree sono di competenza esclusiva, le restanti a competenze interferente con Province e Comuni, in situazioni di sussidiarietà ovvero di surroga e supplenza.

I Piani locali dei Trasporti trovano applicazione su situazioni diversificate a livello territoriale-amministrativo, essendo variamente riconducibili ai seguenti ambiti generali:

- aree metropolitane;
- sistemi urbani per contiguità di relazioni socio-economiche e prossimità geografica;
- comunità montane;
- singoli comuni.

Le aree d'interesse operativo risultano:

- l'area della mobilità degli autoveicoli destinati al trasporto delle persone;
- l'area della mobilità dei mezzi di trasporto pubblico;
- l'area della mobilità dei veicoli per il trasporto delle merci;
- l'area della mobilità delle utenze deboli (pedoni, ciclisti, utenze svantaggiate)
- l'area della sosta dei veicoli.

2. PIANO DI TRAFFICO ALLA SCALA URBANA: QUADRO EVOLUTIVO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

2.1. DISCIPLINA DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE E UFFICI TECNICI DEL TRAFFICO

Per effetto del rapido sviluppo del sistema stradale nel nostro Paese a valle della ricostruzione post bellica venne introdotto con D.P.R. 15 giugno 1959, n. 393 il *Testo Unico delle norme sulla disciplina della circolazione stradale*.

Lo strumento normativo introdotto rappresentava un primo organico compendio di norme per la disciplina dei comportamenti degli automobilisti e del sistema generale di controllo e repressione delle violazioni in materia di circolazione stradale.

Il Testo Unico, per la pratica applicazione, rinviava ad apposito Regolamento di esecuzione, approvato quasi simultaneamente con D.P.R. 30 giugno 1959, n. 420.

Il complesso dei due dispositivi, legislativo e regolamentare, sulla scorta di progressivi interventi normativi "manutentivi"¹ e di aggiornamento al progresso tecnologico ed alle tematiche via via intervenute, ha costituito uno strumento integrato di "civiltà" in materia di circolazione

PER EFFETTO DEL RAPIDO SVILUPPO DEL SISTEMA STRADALE NEL NOSTRO PAESE A VALLE DELLA RICOSTRUZIONE POST BELLICA VENNE INTRODOTTO CON D.P.R. 15 GIUGNO 1959, N. 393 IL TESTO UNICO DELLE NORME SULLA DISCIPLINA DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE.

stradale per oltre un venticinquennio dalla sua introduzione.

Ma l'allora Ministero dei Lavori Pubblici, nell'ambito della propria organizzazione di struttura, avendo riposto nella propria Direzione Generale della Viabilità e del sottoordinato Ispettorato generale il massimo antesignano affidamento, era stato anticipatore delle tematiche della circolazione stradale con la Circolare n. 1190 del 20 aprile 1956, a firma del titolare del dicastero, Onorevole Giuseppe Romita, recante, non a caso, "Norme sulla circolazione urbana".

Si leggeva:

L'incessante incremento della motorizzazione ha aggravato in maniera ogni giorno più preoccupante la circolazione nei centri urbani. Si rende pertanto necessaria l'adozione dei Provvedimenti che l'Ispettorato della Viabilità ha individuato sulla base di studi ed esperienze che formeranno oggetto anche di successive circolari di cui la prima riguarda la "marcia per file parallele" ed è allegata alla presente.

Alla XII Conferenza del traffico e della circolazione di Stresa nel 1955 l'ing. Cecilia-Santamaria aveva appena presentato il proprio contributo dal titolo "Gli urbanisti lavorano per il futuro: oggi occorrono anche ingegneri del traffico".

Si era all'inizio dei primi lavori sulla circolazione stradale: nel 1956 proprio l'Automobile Club d'Italia aveva reso disponibile la traduzione italiana del primo Highway Capacity Manual (HCM) reso dal Transportation Research Board americano, e ridenominato "Manuale di capacità delle strade".

A poco più di un anno di distanza dall'introduzione di Codice e Regolamento, sempre l'allora Ministero dei Lavori Pubblici diramava, poi, la Circolare n. 50067 del 20 settembre 1961 inerente "Uffici comunali del traffico". Scriveva sempre l'ing. Cecilia-Santamaria sulla rivista "Le Strade", numero 8/9 del 1960:

...La nostra principale intenzione è quella di evidenziare l'importanza che la organizzazione "positiva" del traffico, ovvero agevoli e faciliti i movimenti e le manovre, anziché limitarle o addirittura vietarle. Tanto migliore è l'organizzazione della strada, tanto meno sono necessari segnali di obbligo e di divieto. La prima attività degli uffici comunali del traffico dovrebbe essere l'attuazione di sistemazioni "positive" avvalendosi di tutti i mezzi offerti dall'ingegneria del traffico".

2.2. IL PIANO GENERALE DEI TRASPORTI ED I PROBLEMI DI MOBILITÀ URBANA: I PIANI URBANI DELLA MOBILITÀ ED I "PROGETTI INTEGRATI"

Il primo riconoscimento formale alla logica di intervento "sistematico" nel panorama legislativo nazionale si deve

alla Legge n. 245 del 15 giugno 1984 "Elaborazione del Piano generale dei trasporti", che esprimeva la volontà del Parlamento di dotarsi di uno strumento di governo di sistema, reso operativo attraverso il coordinamento e l'armonizzazione degli interventi amministrativi dello Stato, delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano. L'approvazione del piano, strutturato secondo quattro distinte aree, sarebbe, poi, spettata al Governo, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 aprile 1986.

Brevemente, i contenuti fondamentali individuabili nel corpo dello strumento si richiamano a due distinti ambiti d'azione, quello inerente la programmazione, con funzione di indirizzo e coordinamento, e quello di tipo programmatico, con valenza attuativa del piano.

In un settore "a competenza interferente" quale quello dei trasporti, si trattava di coordinare le funzioni programmate di più enti, operando una ricomposizione delle "competenze diverse" nel rispetto delle autonomie locali, attorno ad un nuovo organismo, il Comitato interministeriale per la programmazione economica nel trasporto (CIPET) all'interno delle funzioni assegnate al CIPE, secondo quanto previsto dall'art. 2 della citata L. n. 245.

Il coordinamento tecnico-amministrativo avrebbe, infine, consentito la compiuta realizzazione della *pianificazione per obiettivi*, attraverso il concorso dei vari atti autorizzativi di Regioni, Amministrazioni Provinciali e Comunali (Piani Regionali dei Trasporti, Piani della Viabilità Provinciale, Piani Regolatori Generali, Piani Urbani della Mobilità).

Il Piano Generale dei Trasporti riveste, inoltre, i connotati dinamici di "Piano Processo", atto di governo "continuo" soggetto ad aggiornamenti (art. 4 L. n. 245/84), con cadenza triennale.

Il governo delle azioni per la realizzazione funzionale di un sistema di offerta, relativo alla mobilità di persone e merci, ed adeguato ai vari livelli assunti dalla domanda nel tempo, si fondava, invece, sulla articolazione in componenti, definite espressamente dal PGT:

- "corridoi plurimodali (rete ferroviaria, rete stradale, rete autostradale, rete di cabotaggio ed idrovie, rete aerea, rete per condotta);
- sistemi strutturali (valichi, porti, aeroporti ed interporti);
- sistemi organizzativi (F.S., Aziende stradali ed Autostradali, flotta marittima ed aerea);
- l'urbano."

Con riferimento all'urbano, il PGT individuava, preliminarmente, tre distinte tipologie insediative, definite, nell'ordine:

- aree urbane monocentriche a sviluppo radiale (o di primo gruppo);

- aree urbane a prevalente sviluppo nodo-lineare lungo direttrici infrastrutturali (o di secondo gruppo);
- aree urbane diffuse a struttura reticolare (o di terzo gruppo).

Venivano, quindi, previsti i *Piani Urbani della Mobilità (PUM)*, intesi quale "parte integrante dei Piani Regolatori Generali e degli strumenti urbanistici attuativi, nell'ottica di una finalità integrata per una migliore condizione di vita e di sicurezza nelle aree urbane", fornendo il primo segnale di rottura con le logiche di pianificazione del passato, che relegavano i provvedimenti organici di regolazione del traffico a semplici interventi *ex-post*, senza possibilità di indirizzare funzionalmente *ex-ante* la realizzazione del nuovo *continuum* urbano.

Gli interventi del nuovo strumento attuativo avrebbero dovuto riguardare il miglioramento dei livelli di accessibilità e di attraversamento delle aree urbane, nonché l'individuazione della "maglia" di rete urbana, attraverso la specializzazione delle arterie in relazione all'entità dei traffici.

Si sarebbe dovuto, cioè, procedere alla ristrutturazione delle reti di trasporto interessate dalla mobilità urbana, attraverso la gerarchizzazione funzionale delle relative infrastrutture di collegamento e la loro integrazione intermodale, la deviazione dei traffici di attraversamento delle aree urbane su itinerari non interessati da contemporanea mobilità interna e di scambio.

Alla definizione dei contenuti specifici del *PUM* e delle relative modalità di redazione avrebbe dovuto provvedere il *CIPET*, una volta concluso il proprio iter di formazione ed insediamento in ambito ministeriale.

Veniva previsto, infine, il contributo dello Stato, attraverso la predisposizione di apposito capitolo di bilancio per la realizzazione dei *PUM*.

L'avvio a soluzione di problemi specifici riguardanti particolari aree urbane, tra le quali il bipolo Reggio Calabria-Messina, veniva affidata ad appositi "*Progetti integrati*", da predisporre nel rispetto delle linee generali del *PGT* e sotto il diretto controllo e coordinamento del *CIPET*.

2.3. LA DISCIPLINA DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE NELLE ZONE URBANE PREVISTA DALLA CIRCOLARE MIN.LL.PP. N.2575/1986: I PIANI URBANI DEL TRAFFICO

In attesa della istituzione del *CIPET*, avvenuta con L. n.186/1991, veniva predisposta dal Ministero dei Lavori Pubblici la Circolare n.2575/1986, nota anche come Circolare "Nicolazzi", dal nome dell'allora titolare del dicastero.

Di fronte alla gravità dei problemi di congestione veico-

laire e di tutela ambientale segnalatisi con sempre maggiore evidenza nelle principali aree urbane nazionali, di tipo prevalentemente monocentrico, la Circolare, nel tentativo di colmare un vuoto normativo ed operativo, forniva indicazioni relative alla *disciplina della circolazione stradale nelle zone urbane ad elevata congestione del traffico veicolare*.

I *Piani Urbani del Traffico (PUT)*, secondo quanto contenuto in premessa alla Circolare, dovevano determinare "scelte prioritarie in termini di traffico e circolazione", costituendo lo strumento tecnico-amministrativo per il miglioramento della mobilità delle persone e delle merci, di limitato impegno economico, e caratterizzato da interventi con respiro di breve periodo, da attuare mediante la riorganizzazione dell'esistente senza ricorrere a nuove infrastrutture.

Gli obiettivi dei PUT risultavano:

- il miglioramento delle condizioni di circolazione;
- la riduzione dei livelli di incidentalità;
- la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico;
- il rispetto dei valori ambientali (tutela dei centri storici);
- il contenimento dei costi pubblici e privati.
- mentre bisognava attenersi ai seguenti criteri generali di progettazione:
- separazione dei movimenti dalle soste;
- classifica funzionale delle reti di movimento, secondo le categorie espressamente previste dal Bollettino Ufficiale C.N.R. n.60/1978 (strade primarie, di scorrimento, di quartiere, locali);
- adeguamento della capacità delle intersezioni;
- organizzazione della sosta;
- miglioramento dei livelli di efficienza del servizio di trasporto collettivo.

La Circolare prescriveva, inoltre, la predisposizione di analisi conoscitive specifiche per la quantificazione sia della domanda di trasporto, con riferimento alle componenti mobilità e sosta, sia dell'offerta di trasporto, al fine di valutare l'effettivo grado di interazione domanda-offerta e decidere gli interventi più opportuni sull'intero sistema dei trasporti urbano, nel rispetto dei vincoli di economicità e rapida eseguibilità. Venivano, inoltre, forniti schemi generali di riferimento per operare la gerarchizzazione funzionale del reticolo viario urbano e l'individuazione di aree di sosta.

Le indicazioni normative segnalavano, sostanzialmente, l'esigenza di procedere a valutazioni complessive dei fenomeni di mobilità, ad una loro interpretazione organica attraverso indagini e determinazioni quantitative, avendo particolare riguardo al contenimento dei costi generalizzati di trasporto per l'utenza, della spesa pubblica e dei livelli di congestione ed inquinamento ambientale. Non venivano, però, definiti in modo esaustivo gli ambiti

AI FINI PROCEDURALI, LA DETERMINAZIONE DI DOTARSI DEL PUT, IN QUANTO STRUMENTO ATTUATIVO, DOVEVA ESSERE ASSUNTA CON DELIBERA GIUNTALE, MENTRE LA DEFINITIVA APPROVAZIONE RICHIEDEVA IL CONSENSO DEL CONSIGLIO COMUNALE.

tecnicoperativi per predisporre il progetto di “*sistema*”, optando per indicazioni di larga massima di tipo descrittivo, senza distinguere il caso di aree urbane di tipo metropolitano da aree urbane di ridotte dimensioni demografico-insediatrice, per le quali possono adottarsi procedimenti di tipo semplificato.

La Circolare ha, pertanto, costituito un riferimento normativo sufficientemente articolato per le Amministrazioni Comunali che hanno inteso fornire una prima soluzione organica ai problemi del traffico e della circolazione, sebbene non venissero, inizialmente, posti vincoli di attivazione, con riferimento alla dimensione demografica dei centri urbani nazionali. La Circolare, infatti, si limitava a suggerire l’applicazione dei *PUT* per comuni con popolazione residente superiore ai 50.000 abitanti, comuni con presenze stagionali superiori a 10.000 (località turistiche) e comuni in cui sussistessero elevate esigenze di tutela ambientale.

Ai fini procedurali, la determinazione di dotarsi del *PUT*, in quanto strumento attuativo, doveva essere assunta con delibera giuntale, mentre la definitiva approvazione richiedeva il consenso del Consiglio Comunale.

La Circolare, al pari dei progetti relativi alle infrastrutture viarie, prevedeva tre distinti livelli di dettaglio per i *PUT*:

- progetto preliminare, in scala 1:10.000 - 1:50.000 per il dimensionamento preliminare degli interventi ed il programma generale di esecuzione;
- progetto di massima, in scala 1:5.000-1:2.000-1:1.000, recante indicazioni di maggior dettaglio e la stima sommaria dei costi di intervento;
- progetto esecutivo, in scala 1:500 - 1:200.

2.4. INTERVENTI DI SETTORE: IL PROGRAMMA URBANO DEI PARCHEGGI ED I PIANI DI FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE

Con la Legge 122/1989, c.d. “Legge Tognoli”, dal nome del Ministro per i problemi delle aree urbane, lo Stato

tentava di risolvere il problema dello stazionamento dei veicoli in ambito urbano, istituendo il Programma Urbano dei Parcheggi (*PUP*). Latto, in realtà, costituisce il tentativo, con molti anni di ritardo, di mettersi al passo con le analoghe normative straniere.

La legge imponeva due distinti strumenti attuativi per la soluzione del problema dei parcheggi:

- il *PUP ordinario*, per i Comuni individuati dalle Regioni;
- il *PUP speciale*, relativo alle quindici principali città italiane (Roma, Milano, Torino, Genova, Venezia, Trieste, Bologna, Firenze, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Messina, Catania, Palermo, Cagliari).

Lo strumento attuativo, una volta predisposto ed approvato, rappresentava “Variante” al Piano regolatore generale vigente, mentre la sua approvazione rivestiva il carattere di urgenza ed indifferibilità delle opere individuate da realizzare. Venivano previsti appositi stanziamenti dello Stato per entrambi i *PUP*.

La legge operava sia sui parcheggi privati (di tipo pertinenziale), prevedendo incentivi alla loro realizzazione e l’innalzamento dei valori minimi prescritti (standards urbanistici), sia sui parcheggi pubblici, prescrivendo l’individuazione di parcheggi c.d. “*di scambio*” per il cambio intermodale dall’autovettura privata alle linee di trasporto pubblico (ferrovie, tramvie, metropolitane, bus). Il provvedimento aveva effetti diretti anche in relazione alla disciplina della circolazione stradale in ambito urbano, in quanto consentiva l’individuazione di aree di tutela del patrimonio storico-ambientale (*isole pedonali* e *zone a traffico limitato*), o zone in cui dovevano adottarsi particolari provvedimenti di regolazione della sosta (*zone di particolare rilevanza urbanistica*).

Venivano, inoltre, previsti interventi in relazione alla gestione della sosta (installazione di parchimetri per la regolazione della sosta su strada su arterie non interessate inizialmente dal provvedimento restrittivo, norme di vigilanza e di rimozione degli autoveicoli in sosta non autorizzata).

Le buone intenzioni insite nel provvedimento legislativo sono state largamente disattese nella pratica realizzazione degli impianti di sosta, in relazione al livello di complessità interno al meccanismo di finanziamento statale, che ha creato rallentamenti o impedito, di fatto, l’avvio delle procedure di gara.

Una indagine del Centro Studi sui Sistemi di Trasporto di Torino censiva al 1993 solo 17 nuovi impianti di parcheggio degli oltre 200 programmati dalla legge per le principali aree metropolitane italiane, interessate dai *PUP speciali*, a fronte di un contributo finanziario previsto in 2.000 miliardi di lire correnti di allora.

Di fronte all’acuirsi dei problemi connessi all’inquinamento atmosferico nelle principali aree urbane nazionali, il Ministero per i problemi delle aree urbane emanava

la Circolare n.1196 del 28 maggio 1991, relativa ad “*Indirizzi attuativi per la fluidificazione del traffico urbano, anche ai fini del risparmio energetico*”.

I Piani per la Fluidificazione del Traffico Veicolare (PFTV), in attuazione delle disposizioni generali contenute nel Piano Nazionale per il risparmio di Energia (PEN), avrebbero dovuto produrre l’eliminazione dei fattori di congestione veicolare ed incentivare l’utilizzo dei mezzi di trasporto collettivo in ambito urbano, attraverso politiche di intervento sulla sosta (regolazione della sosta su strada, sistemi di tariffazione, utilizzo di nuove figure di operatori (*ausiliari del traffico*) ed il potenziamento delle linee di trasporto pubblico.

La fluidificazione delle correnti veicolari, comportando un generale innalzamento delle velocità medie di percorrenza, da valori limiti riscontrati in ambito nazionale di 8 km/h a valori più elevati, dell’ordine dei 26 km/h, rappresentava un obiettivo fondamentale, sia per la riduzione dei carichi veicolari in rete, che avrebbe determinato una notevole riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, sia per il contenimento dei consumi energetici, per effetto della riduzione dei consumi di carburante “bruciato” dalla congestione.

Per il loro contributo specifico di settore, i PFTV risultavano piani inclusi nel PUT, strumento attuativo generale, redatto ai sensi della citata Circolare M. LL.PP. n.2575/1986.

Va, inoltre, segnalata la L. n. 208 del 28 giugno 1991 “*Individuazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane*”, a sostegno degli interventi di decongestionamento e salvaguardia dei centri storici e dei nuclei urbani a maggiore carico insediativo.

Sebbene pregevole nelle intenzioni, il PFTV non riusciva, però, ad ottenere gli effetti prescritti.

Si giungeva, così, ai primi provvedimenti di limitazione

del traffico ed alla chiusura al traffico veicolare dei centri urbani per le principali città italiane (Roma, Torino, Milano, Genova) per effetto del decreto c.d. *anti-smog* emanato dal Ministro dell’Ambiente Carlo Ripa di Meana il 12 novembre 1992.

2.5. L’ART. 36 DEL DECRETO LEGISLATIVO N.286/1992 (NUOVO CODICE DELLA STRADA).

Dopo un lungo iter di elaborazione, veniva approvato il 30 aprile 1992 con Decreto Legislativo n.286 il “Nuovo Codice della Strada”, che operava la revisione complessiva dello “storico” D.P.R. n. 393. (*Testo Unico delle norme sulla disciplina della circolazione stradale*) risalente al 1959.

L’entrata in vigore del nuovo provvedimento, prevista per il 1° gennaio 1993, è stata, in realtà, ostacolata da numerose correzioni apportate al testo originario, che hanno rettificato errori e riparato a varie omissioni di natura più formale che sostanziale.

La prima operazione complessiva di revisione si è conclusa nel 1993 (Dl n. 360/1993), ma ciò non ha impedito che venissero, via via, realizzati alcuni adempimenti prescritti.

L’ormai noto articolo 36, istitutivo del PUT per i comuni avente popolazione residente superiore ai 30.000 abitanti (comma 1), o con popolazione inferiore ma interessati da particolare affluenza turistica o da intensi fenomeni di pendolarismo, o impegnati a risolvere problemi derivanti da congestione della circolazione stradale (comma 2), ha affidato alle Regioni il compito di redigere apposito elenco, da pubblicare a cura del Ministero dei lavori pubblici, ora Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Il comma 4 dell’art.36 conferma i caratteri del PUT, così come previsti dalla Circolare Nicolazzi che, di fatto, rappresenta l’unico provvedimento legislativo cui fare riferimento nel caso di comuni che abbiano adottato i PUT entro il 1993.

L’art.36 prevede, inoltre, il Piano provinciale del traffico per la viabilità extraurbana (comma 3).

I due strumenti attuativi, in relazione al carattere di operatività di breve periodo, sono soggetti alla procedura di aggiornamento con cadenza biennale (comma 5), e devono risultare in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti.

L’art.36 avrebbe imposto l’adozione del PUT nei casi contemplati entro il 1° gennaio 1994 (comma 1), nel rispetto delle direttive emanate, entro sei mesi dall’entrata in vigore del Codice, dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministero dell’Ambiente e con il Ministro per i problemi delle aree urbane, sulla base delle indicazioni formulate dal CIPET (comma 6).

IL 30 APRILE 1992 CON DECRETO LEGISLATIVO N.286 VENIVA APPROVATO IL “NUOVO CODICE DELLA STRADA”, CHE OPERAVA LA REVISIONE COMPLESSIVA DELLO “STORICO” D.P.R. N. 393. (TESTO UNICO DELLE NORME SULLA DISCIPLINA DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE) RISALENTE AL 1959.

Il Ministro dei Lavori Pubblici avrebbe, inoltre, dovuto istituire l'albo degli esperti in materia di piani di traffico (comma 8), attraverso concorso biennale per titoli, indetto di concerto con il *Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MURST)*.

L'incarico di redazione dei PUT doveva essere affidato, oltre che a tecnici specializzati facente parte del personale delle Amministrazioni, agli esperti iscritti a detto Albo (comma 9).

La prescrizione normativa traduceva la necessità di rispondere ai problemi propri della pianificazione e gestione dei sistemi di trasporto ricorrendo a professionalità tecnico-scientifiche, nel rispetto dei presupposti di intervento "sistemico" tracciati dal PGT nel comparto dei trasporti.

(1-continua)

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE PARTE PRIMA

- L. Bianco, A. La Bella (a cura di) – La pianificazione dei sistemi di trasporto. Obiettivi, modelli, strumenti – Istituto di Analisi dei Sistemi ed informatica del Consiglio Nazionale delle Ricerche – Franco Angeli, Milano, 1987
- F.S. Capaldo, F. Guzzo – Vademecum dell'esperto in infortunistica del traffico e della circolazione stradale – Collana "Professioni dalla a alla z", EPC libri, Roma, ottobre 2011
- E. Cascetta – Metodi quantitativi per la pianificazione dei sistemi di trasporto – Cedam, Padova, prima edizione, 1990
- M. de Luca - Manuale di Pianificazione dei Trasporti – F. Angeli, Milano, 2002
- D.C. Festa, F. Guzzo - Il ruolo dei trasporti terrestri per l'integrazione del Mezzogiorno nell'Europa. Parte I – L'attività di programmazione dalla scala europea alla scala regionale – Lavoro svolto nell'ambito del Progetto nazionale di ricerca MURST 405 "I trasporti per l'integrazione del Mezzogiorno nell'Europa", Quaderno Dipiter 51, Università degli Studi della Calabria, Rende (CS), 1995
- D.C. Festa, F. Guzzo - Il ruolo dei trasporti terrestri per l'integrazione del Mezzogiorno nell'Europa. Parte II – Gli scenari di integrazione e le misure di accessibilità – Lavoro svolto nell'ambito del Progetto nazionale di ricerca MURST 405 "I trasporti per l'integrazione del Mezzogiorno nell'Europa", Quaderno Dipiter 61, Università degli Studi della Calabria, Rende (CS), 1997
- F. Guzzo – Un Piano Urbano di Traffico per la città di Castrolibero – Università degli Studi della Calabria, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento di Pianificazione Territoriale, Rende (CS), Tesi di laurea (vecchio ordinamento; quinquennale), A.A. 1991-1992
- F. Guzzo - I Piani urbani di traffico: aspetti normativi, metodologici ed operativi – Il Politecnico, anno XX, n.ri 34 – 38, Tocci, Cosenza,

1994 – 1995

- F. Guzzo - La programmazione dei trasporti in ambito locale: aspetti metodologico-normativi dei Piani regionali di trasporto- Quaderno Dipiter 55, Università degli Studi della Calabria, Rende (CS), 1995
- F. Guzzo - Panorama legislativo e strumenti quadro nella pianificazione dei trasporti terrestri: le politiche in atto in ambito comunitario (paesi dell'Unione Europea) e dell'Europa centro-orientale (paesi PECO) - Quaderno Dipiter 54, Università degli Studi della Calabria, Rende (CS), 1995
- F. Guzzo - Valutazione ambientale nella redazione dei Piani di trasporto – Rapporto definitivo Contratto CNRPFT96.00046.pf74, Montalto Uffugo (CS), 1997
- F. Guzzo - La Regione Calabria fra periferismo geografico ed integrazione comunitaria: il ruolo della rete di trasporto terrestre. Parte I: l'attività di programmazione nel settore dei trasporti dalla scala europea alla scala regionale – Relazione finale Borsa di studio Regione Calabria, Quaderno Dipiter 78, Università degli Studi della Calabria, Rende (CS), 1998
- F. Guzzo - La Regione Calabria fra periferismo geografico ed integrazione comunitaria: il ruolo della rete di trasporto terrestre. Parte II: misure di similarità regionale e di accessibilità territoriale – Relazione finale Borsa di studio Regione Calabria, Quaderno Dipiter 79, Università degli Studi della Calabria, Rende (CS), 1998
- F. Guzzo - Il ruolo della valutazione ambientale strategica per la sostenibilità ambientale nel settore dei trasporti in F. Rossi Pianificare l'ambiente. Che fare? Rubbettino, Soveria Mannelli (CZ), 1999
- F. Guzzo - Scheda MT1. Valutazione ambientale strategica (VAS) nel settore della mobilità e dei trasporti in Agenda 21 Como, Piano d'Azione, Comune di Como, Punto energia, Avanzi – Comune di Como, Como, 7 giugno 2005
- F. Guzzo - Scheda MT4. Ufficio Tecnico del Traffico (UTT) nel comune di Como in Agenda 21 Como, Piano d'Azione, Comune di Como, Punto energia, Avanzi – Comune di Como, Como, 7 giugno 2005

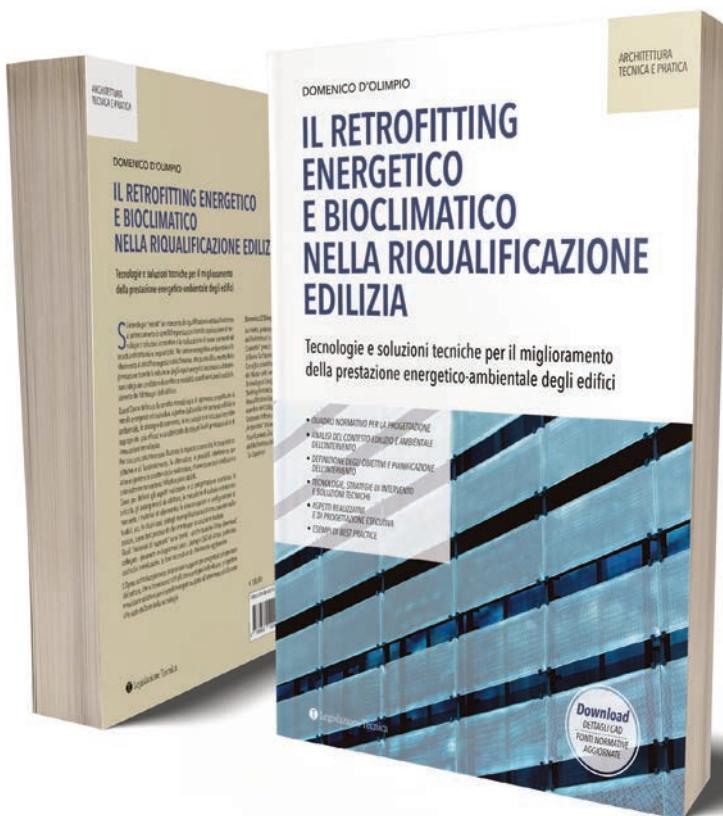
NOTE

- ¹ Si rammenta, ad esempio, la diramazione della circolare normativa 9 febbraio 1979, n. 400, da parte del Ministero dei Lavori Pubblici, Direzione generale del coordinamento territoriale, Ispettorato Circolazione e Traffico, recante "Segnaletica urbana di indicazione", direttiva per i comuni, gli organi tecnici, ditte costruttrici di segnali per il razionale impiego della segnaletica di indicazione, a supporto anche dell'incremento incessante degli scambi turistici a livello nazionale ed internazionale, recuperando la carenza del Codice del 1959 che non prevedeva l'obbligatorietà dei segnali di indicazione e direzione, in direzione del recepimento del Codice Europeo della Strada e della progettazione di adeguati piani urbani segnaletici di indicazione.

DOMENICO D'OLIMPIO

IL RETROFITTING ENERGETICO E BIOCLIMATICO NELLA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

TECNOLOGIE E SOLUZIONI TECNICHE PER IL MIGLIORAMENTO
DELLA PRESTAZIONE ENERGETICO-AMBIENTALE DEGLI EDIFICI



- ▶ Quadro normativo per la progettazione
- ▶ Analisi del contesto edilizio e ambientale dell'intervento
- ▶ Definizione degli obiettivi e pianificazione dell'intervento
- ▶ Tecnologie, strategie di intervento e soluzioni tecniche
- ▶ Aspetti realizzativi e di progettazione esecutiva
- ▶ Esempi di best practice



Acquista online su:
Itshop.legislazionetecnica.it/

di

DOMENICO D'OLIMPIO,
 Architetto, professore di Materiali e
 sistemi costruttivi e di Tecnologie per
 l'efficienza ecologica nella
 rigenerazione, presso L'Università degli
 Studi di Roma "La Sapienza".

VERSIONE ARTICOLO ONLINE
 FAST FIND AR1728

ARTICOLI COLLEGATI

- Componenti e materiali smart per la realizzazione dell'edificio adattivo: l'innovazione tecnologica nella chiusura trasparente dell'involucro edilizio ([Fast Find AR1384](#))
- La building automation per l'ottimizzazione della prestazione energetica estiva dell'involucro edilizio ([Fast Find AR1588](#))

Argomento trattato da:
**IL RETROFITTING ENERGETICO E
 BIOCLIMATICO NELLA
 RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA**



DISPONIBILE SU LTSHOP:
ltshop.legislazionetecnica.it



EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO LE SCHERMATURE SOLARI: TECNOLOGIE DI INTERVENTO E SOLUZIONI TECNICHE

L'articolo prende in esame i dispositivi rivolti al controllo ambientale, alla regolazione ed alla calibrazione della radiazione solare. Sono dispositivi esterni che, correttamente progettati, consentono di controllare la protezione solare delle superfici dell'involucro trasparente, finestre e vetrine, evitando la captazione della radiazione solare e assicurando i contributi gratuiti invernali e riducendo quelli estivi, ottenendo pertanto un duplice risultato sul condizionamento degli ambienti indoor: riduzione dei carichi invernali da riscaldamento e dei consumi estivi da raffrescamento.

SISTEMI FISSI DI SCHERMATURA ESTERNA: DEFINIZIONE E DESCRIZIONE

Nell'ottica del conseguimento degli obiettivi di raffrescamento estivo degli ambienti, la strategia centrale dovrebbe necessariamente fare riferimento, innanzitutto, all'obiettivo di un efficace controllo dei carichi termici

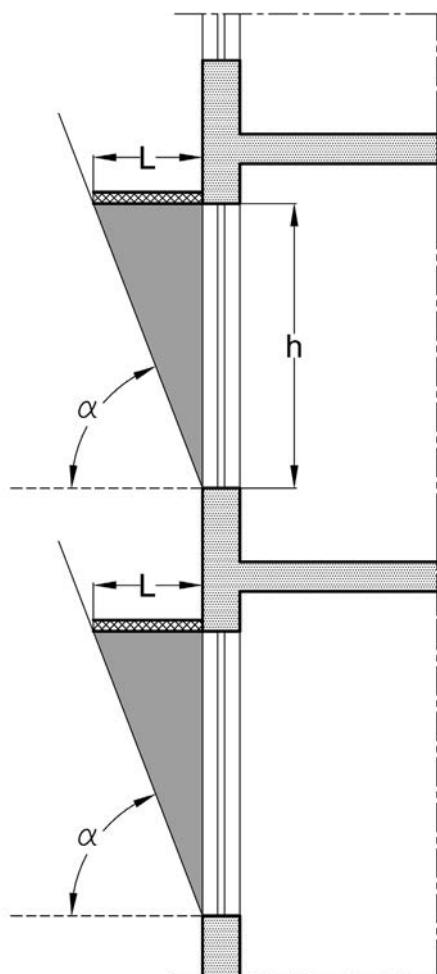


Figura 1. I sistemi fissi di schermatura esterna realizzati attraverso aggetti orizzontali intercettano i raggi solari in funzione del loro angolo di inclinazione (α ; altezza solare). La lunghezza L dell'aggetto è correlata all'altezza h della finestra e all'angolo di incidenza solare dalla relazione trigonometrica $L = h / \operatorname{tg} \alpha$. Considerando pertanto il momento di maggiore altezza solare per il periodo estivo, e schermando quindi le aperture in funzione della situazione estiva maggiormente critica, si potrà dimensionare l'aggetto attraverso la formula citata decidendo preliminarmente la quantità di superficie vetrata da ombreggiare (nel caso in figura, il 100%).



Figura 2. Sistema di schermatura esterna realizzato con aggetto orizzontale di tipo fisso ed elementi frangisole a pale, funzionale alla protezione solare delle superfici dell'involucro edilizio, completamente realizzate in vetro. L'aggetto fisso, di m 1,50 è supportato da mensole in acciaio; le pale sono realizzate in varie dimensioni, variabili da 220 a 470 mm di larghezza. (Pensilina concessionario Volkswagen realizzata dalla Merlo s.r.l.; immagine tratta per gentile concessione dell'azienda dal sito www.merlosrl.com).

estivi all'interno degli spazi abitati. Prima ancora di eliminare, dissipare o assorbire i flussi termici all'interno degli ambienti attraverso qualsiasi altro tipo di strategia (condizionamento degli ambienti attraverso l'uso di climatizzatori, raffrescamento radiativo, ventilazione degli ambienti, ecc.) è infatti essenziale la minimizzazione del carico termico negli ambienti stessi, attuabile attraverso appropriati e specifici sistemi tecnologici per il controllo termico solare che possono essere inquadrati nell'ambito dei sistemi passivi per il raffrescamento degli ambienti e, più specificamente, come *"sistemi di raffrescamento indiretti"* (sistemi e tecnologie che consentono il raffrescamento dell'ambiente senza interferire in maniera diretta sulla qualità dell'aria indoor, come invece avviene ad esempio nei sistemi di raffrescamento diretti che prevedono l'immissione di aria esterna raffreddata o tecnologie di raffrescamento evaporativo).

I sistemi di schermatura esterna consentono la protezione solare delle superfici di involucro trasparenti, finestre e vetrate, evitando la captazione della radiazione solare da parte delle superfici vetrate, situazione che genererebbe l'effetto serra all'interno degli ambienti determinando un aumento della temperatura interna e, più in generale, evitando l'ingresso della radiazione solare all'interno degli ambienti.



Figura 3. Sistema di schermatura esterna realizzato con aggetto orizzontale a pensilina di tipo fisso ed elementi frangisole a pale. Lo schermo orizzontale, sostenuto da montanti in acciaio in relazione alla rilevante dimensione dell'aggetto rispetto al piano verticale di facciata, è stato realizzato con pale di 470 mm di larghezza e m 5 di lunghezza. (Carré d'Art, museo d'arte contemporanea; Nîmes, Francia; progetto architettonico: arch. Norman Foster; realizzazione del sistema di schermatura: Merlo s.r.l.; immagine tratta per gentile concessione dell'azienda Merlo s.r.l. dal sito www.merlosrl.com).

I sistemi fissi di schermatura consentono l'eliminazione di tutte quelle problematiche inerenti la meccanizzazione, movimentazione ed eventuale motorizzazione dei componenti di protezione solare che caratterizzano i sistemi di schermatura mobili, con vantaggi in termini di durabilità, di minore necessità di manutenzione, di non interruzione del funzionamento per difetti o guasti meccanici, ecc. A loro svantaggio hanno una minore adattabilità nei confronti della variabilità del soleggiamento in termini di direzione di provenienza (azimut solari) ed inclinazione dei raggi solari (angolo di incidenza solare), che non consente una totale protezione solare per tutti i periodi stagionali ed in tutte le ore della giornata.

Le dimensioni e la specifica configurazione dei sistemi fissi di schermatura esterna sono progettate, attraverso specifiche metodologie di calcolo, per offrire una schermatura efficace nel periodo maggiormente sfavorevole, cercando di ottimizzare il comportamento schermante per le diverse ore del giorno e per i differenti periodi estivi di riferimento.

CARATTERISTICHE COSTITUTIVE E DI FUNZIONAMENTO

I sistemi fissi di schermatura esterna possono essere classificati, in relazione alle loro specifiche caratteristiche morfologiche e di funzionamento, in cinque categorie:

TIPOLOGIE DEI SISTEMI FISSI DI SCHERMATURA ESTERNA				
AGGETTI ORIZZONTALI	AGGETTI ORIZZONTALI REALIZZATI CON SCHERMI COSTITUITI DA ELEMENTI (LAMELLE FRANGISOLE ORIZZONTALI, PALE ECC.)	AGGETTI VERTICALI REALIZZATI CON SCHERMI COSTITUITI DA ELEMENTI (LAMELLE FRANGISOLE VERTICALI, PALE, ECC.)	SCHERMI VERTICALI COSTITUITI DA ELEMENTI ORIZZONTALI E/O VERTICALI	AGGETTI VERTICALI

Figura 4. Tipologie dei sistemi fissi di schermatura esterna secondo la classificazione proposta. La scelta della specifica tipologia va effettuata in funzione delle particolari condizioni di soleggiamento della facciata in questione, correlate sia all'esposizione che ai fattori di ombreggiamento prodotti da elementi, naturali o artificiali, che caratterizzano l'intorno ambientale di riferimento.



Figura 5. Edificio per uffici (Siviglia, Spagna), con sistema di protezione solare delle facciate costituito da uno schermo verticale ad elementi metallici orizzontali, caratterizzato dalla stessa colorazione cromatica dell'edificio. Da notare la differenziazione, tra i due lati dell'edificio, dell'altezza dello schermo di protezione solare, più alto laddove l'esposizione discosta maggiormente dal sud, esposizione per la quale i raggi solari, essendo più alti, sono controllabili con schermi di dimensione minore.

- 1) aggetti orizzontali;
- 2) aggetti orizzontali realizzati con schermi costituiti da elementi (lamelle frangisole orizzontali, pale ecc.);
- 3) aggetti verticali;
- 4) aggetti verticali realizzati con schermi costituiti da elementi (lamelle frangisole verticali, pale, ecc.);
- 5) schermi verticali costituiti da elementi orizzontali e/o verticali.

Nell'ambito di tali tipologie di sistemi e componenti per la schermatura fissa esterna, gli aggetti e gli schermi orizzontali sono utilizzabili per fronteggiare le problematiche di insolazione delle facciate e delle aperture esposte a sud, sud-est e sud-ovest, mentre non risultano funzionali alle problematiche di insolazione specifiche per gli orientamenti prevalentemente ad est ed ovest in quanto, essendo questi ultimi correlati con angoli di inclinazione minori dei raggi solari, richiedono una differente strategia di schermatura (aggetti verticali e schermi verticali) ai fini di evitare aggetti orizzontali di dimensioni eccessive, tecnicamente ed architettonicamente problematici. In altri termini, mentre gli aggetti e gli schermi orizzontali intercettano i raggi solari in funzione del loro angolo di incidenza (altezza solare); gli aggetti e gli schermi verticali intercettano i raggi solari in funzione della loro direzione di provenienza, ovvero del loro angolo azimutale.

NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI RETROFIT, LA SCELTA DEL SISTEMA DI SCHERMATURA ESTERNA DEVE ESSERE ATTENTAMENTE VALUTATO DAL PUNTO DI VISTA ARCHITETTONICO, PER L'INCIDENZA CHE PUÒ ASSUMERE, SULL'EDIFICIO PREESISTENTE, IN RAPPORTO ALLE CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE DI QUEST'ULTIMO.

I sistemi di schermatura fissi possono essere realizzati con differenti materiali. Diverse sono le aziende che producono sistemi di protezione solare in funzione di specifici materiali: lamiera, alluminio estruso, legno, vetro, pvc, in laterizio e in materiale ceramico. Per gli aggetti fissi può essere anche utilizzato il cls armato per la realizzazione di sporti, solette aggettanti e pensiline. Per il dimensionamento dei sistemi fissi di schermatura, orizzontali o verticali, è utile avvalersi dell'uso di specifici diagrammi solari (polari o cilindrici) dai quali è possibile ricavare informazioni circa i differenti angoli di incidenza e di provenienza che caratterizzano i raggi solari incidenti sulle finestre in oggetto, in funzione della loro esposizione; oppure è possibile utilizzare delle *"maschere di ombreggiamento"* (diagrammi che consentono di valutare l'entità dell'ombreggiamento prodotto su specifiche superfici). Risultano funzionali, allo scopo di un corretto dimensionamento in funzione dell'obiettivo di una ottimizzazione dell'ombreggiamento in rapporto ai differenti periodi stagionali e giornalieri, anche delle formulazioni matematiche basate su parametri che tengono conto di fattori quali la latitudine del sito in questione e l'altezza solare di riferimento (vedere le specifiche di progettazione in Parte IV, pagg. 256-264 del volume *"Il retrofitting energetico e bioclimatico nella riqualificazione edilizia"*, di Domenico D'Olimpio, edizione Legislazione Tecnica).

CARATTERISTICHE REALIZZATIVE

Nell'ambito degli interventi di retrofit la scelta del sistema di schermatura esterna deve essere attentamente valutato dal punto di vista architettonico per l'incidenza che può assumere, sull'edificio preesistente, in rapporto alle ca-



Figura 6. Sistema di schermatura fissa a schermo costituito da pale orizzontali. Il passo delle pale (distanza in verticale tra le pale) è correlato alla loro larghezza ai fini di proteggere dall'insolazione l'intera superficie trasparente dell'involucro edilizio. Le pale, da 600 mm di larghezza, sono in lamiera di acciaio pressopiegata con irrigidimento interno in alluminio estruso, montate su cavi verticali in acciaio inossidabile. (Edificio La Cité de La Mer, in Francia; progetto architettonico: Atelier Gaudin; realizzazione del sistema di schermatura esterna: Merlo s.r.l.; immagine tratta dal sito www.merlosrl.com per gentile concessione dell'azienda Merlo s.r.l.).

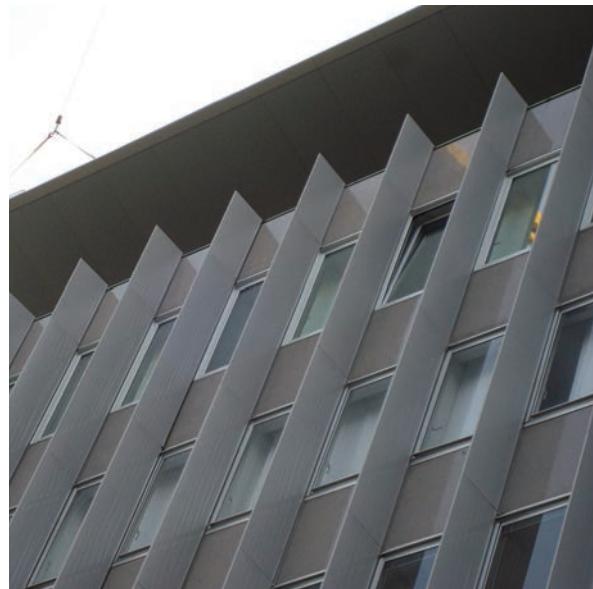


Figura 7. Sistema di schermatura esterna realizzato con aggetti verticali fissi. Ciascun allineamento di finestre è ombreggiato dall'aggetto fisso che intercetta i raggi solari in funzione del loro angolo azimutale di provenienza, anziché dell'angolo di incidenza che, per le esposizioni prevalentemente verso est e verso ovest, risulta basso e particolarmente difficile da controllare attraverso il ricorso ad aggetti orizzontali. (Immagine tratta dal sito: www.sapsistemi.eu)

ratteristiche architettoniche di quest'ultimo. Infatti, se l'applicazione su edifici di nuova progettazione può essere integrata e prevista sin dall'inizio nel processo progettuale, determinando un risultato, in linea di principio, di ottimale integrazione, negli edifici preesistenti si corre il rischio di cambiare, anche in maniera sostanziale, le connotazioni architettoniche dell'edificio in oggetto, incidendo sul disegno e sull'aspetto della facciata. Per tale motivo occorre valutare e ponderare attentamente le scelte, specialmente se l'edificio è inserito in contesti architettonici particolari (centri storici, ambiti di valorizzazione, ecc.). A tal proposito, una conveniente scelta del materiale di riferimento per la realizzazione del sistema di schermatura risulta sostanziale: legno, vetro, laterizio, metallo, cls, pvc, la scelta sarà effettuata in funzione delle caratteristiche architettoniche dell'edificio di progetto e del sito di riferimento.

Il ricorso a sistemi di schermatura caratterizzati da un maggiore peso (ad esempio aggetti realizzati con setti e solette in calcestruzzo armato) della struttura e degli elementi di schermatura dovrà essere correlato alla possibilità di ancoraggio, con il "passo" richiesto dalla specifica struttura di ancoraggio del sistema schermante, alla struttura edilizia portante (travi e cordoli di bordo, pilastri). Nel caso l'ancoraggio debba essere correlato

alla struttura di involucro risulta preferibile l'utilizzazione di sistemi schermanti più leggeri, come quelli costituiti da elementi frangisole in alluminio, legno, ecc. In alcuni casi, ed in particolare per gli schermi verticali costituiti da elementi orizzontali e/o verticali potrebbe essere valutata la possibilità di ancoraggio tramite una apposita struttura portante, di tipo metallico, esterna all'edificio, ad esso ancorata ma in grado di trasferire i carichi al terreno autonomamente (come nell'esempio in Figura 3).

Occorre precisare che i sistemi di schermatura fissi, durante il periodo della stagione di riscaldamento (ad esempio, a Roma, dal 1º novembre al 15 di aprile), seppure in misura minima, possono tuttavia ridurre la quantità di energia solare in ingresso. Tale considerazione, se spesso assume un ruolo trascurabile, nel caso di edifici progettati con strategie di climatizzazione passiva (come ad esempio edifici che utilizzano sistemi di guadagno solare diretto) necessita di apposita valutazione. Nei casi specifici sono preferibili sistemi di schermatura mobili e quindi maggiormente adattivi alla variabilità delle condizioni di soleggiamento.

SISTEMI MOBILI DI SCHERMATURA ESTERNA: DEFINIZIONE E DESCRIZIONE

I sistemi di schermatura mobili sono caratterizzati da una grande adattività funzionale nei confronti della variabilità, giornaliera e stagionale, delle condizioni di soleggiamento delle facciate edilizie. Mentre i sistemi di schermatura fissi ottimizzano, attraverso la loro configurazione e dimensione, l'effetto di protezione solare in rapporto ai periodi maggiormente critici, determinando una minore protezione nei confronti di periodi ed orari differenti da quelli assunti come input di progetto, i sistemi di schermatura mobili vanno ad adattare la loro esposizione nei confronti della radiazione solare in arrivo, mediante la possibilità di cambiare orientamento e giacitura attraverso meccanismi di attivazione manuale, elettrica, elettronica correlata a sensori fotosensibili e di rilevamento della radiazione solare. In tale maniera la protezione solare può essere specificamente e gradualmente adattata al cambiamento delle situazioni di soleggiamento, correlate al cambiamento dei fattori e dei parametri di geometria solare, risultando in tale maniera costante ed adeguata per qualsiasi periodo od ora del

I SISTEMI MOBILI DI SCHERMATURA ESTERNA SONO REALIZZABILI IN DIFFERENTI TIPOLOGIE; ANALOGAMENTE AI SISTEMI DI SCHERMATURA FISSI POSSONO ESSERE REALIZZATI CON ELEMENTI ED AGGETTI ORIZZONTALI, VERTICALI, SCHERMI.

giorno. In relazione all'adattività del funzionamento rispetto ai vari periodi stagionali, i sistemi di schermatura mobili sono particolarmente indicati per quelle situazioni in cui, nei periodi differenti da quelli in cui la protezione solare risulta fondamentale, risulta importante beneficiare del contributo solare. I sistemi di schermatura fissi, infatti, determinano un ombreggiamento parziale, anche se non importante, anche nei periodi differenti



Figure 8 e 9. Sistema di schermatura esterna mobile a schermo verticale (tipologia 1) con pale orizzontali in posizione di schermatura parziale (Figura 1 a sinistra) e di schermatura totale (Figura 2 a destra). (Jefatura Provincial de Trafico de Málaga; arch. Benito Jimenez Gonzalez; realizzazione del sistema di schermatura esterna: Merlo s.r.l.; immagine tratta dal sito www.merlosrl.com per gentile concessione dell'azienda Merlo s.r.l.).

da quelli specificamente estivi, che va ad incidere sulle prestazioni di captazione e guadagno termico solare, particolarmente importanti nel caso di edifici progettati e realizzati integrando strategie di climatizzazione passiva (sistemi di guadagno termico diretto, sistemi a spazio solare, ecc.).

CARATTERISTICHE COSTITUTIVE E DI FUNZIONAMENTO

I sistemi mobili di schermatura esterna sono realizzabili in differenti tipologie; analogamente ai sistemi di schermatura fissi possono essere realizzati con elementi ed agggetti orizzontali, verticali, schermi. In rapporto alle loro specifiche caratteristiche morfologiche e di funzionamento possono essere classificati in tre fondamentali categorie:

- 1) schermi orizzontali costituiti da elementi mobili (lamelle orizzontali, pale, ecc.);
- 2) schermi verticali costituiti da elementi mobili (lamelle verticali, pale, pannelli, ecc.);
- 3) sistemi orizzontali/verticali a superficie continua ritraibili/estensibili/avvolgibili (tende esterne, ecc.).

La mobilità e la manovrabilità degli elementi che costituiscono i sistemi di schermatura mobili orienta la loro realizzazione verso l'utilizzazione di materiali leggeri, in grado di non determinare particolari problematiche sugli apparati meccanici preposti al movimento degli elementi. I materiali maggiormente utilizzati sono la lamiera di acciaio, l'alluminio estruso, il vetro, il legno. Nel caso di schermi verticali montati su pannelli scorrevoli possono essere utilizzati anche elementi in laterizio (a listelli orizzontali, ecc.).

Per quanto concerne le caratteristiche di funzionamento in relazione alla movimentazione degli elementi frangisole in adattamento alla variabilità delle condizioni di soleggiamento, sono possibili le seguenti tipologie di funzionamento e di controllo:

- manuale di tipo meccanico;
- elettrico con comando dell'utente;
- automatico con centralina elettronica;
- misto.

Controllo manuale di tipo meccanico

Questo tipo di funzionamento e di controllo viene effettuato direttamente dagli utenti attraverso dispositivi meccanici (a frizione, a cavi, ecc.). L'adattamento alle condizioni di soleggiamento è demandato all'utente che dovrebbe effettuare interventi successivi per adattare la posizione degli elementi frangisole alla progressiva variabilità delle situazioni di incidenza e di provenienza dei raggi solari.



Figura 10. Sistema di schermatura esterna mobile a pale verticali (tipologia 2), funzionale ad intercettare la radiazione solare nelle ore del mattino e quindi correlato all'esposizione est. (Sede centrale Avax S.A., Atene; immagine tratta dal sito <https://goo.gl/24sFz0>).



Figura 11. Sistema di protezione solare esterna a schermi verticali (tipologia 2) costituiti da pannelli scorrevoli in legno. Un binario metallico montato al filo esterno della facciata consente lo scorrimento dei pannelli e l'ombreggiamento dei balconi nonché delle aperture vetrate collocate nella parete di fondo.



Figura 12. Sistema di protezione solare esterna a schermi verticali costituiti da pannelli scorrevoli in legno. È visibile il binario montato sul filo esterno della facciata ed ancorato al bordo esterno delle solette dei balconi, che consente lo scorrimento dei pannelli.



Figura 13. Pannelli frangisole scorrevoli su binari in alluminio, realizzati con telaio perimetrale in alluminio e lamelle orientabili in cedro rosso del Canada. Il movimento dei pannelli è azionato da motori elettrici a 24 V installati all'interno dei montanti.

(Edificio Holden a Tbilisi, Georgia; progetto architettonico, arch. Di Gesu; realizzazione del sistema di schermatura esterna: Merlo s.r.l.; immagine tratta dal sito www.merlosrl.com per gentile concessione dell'azienda Merlo s.r.l.).

Elettrico con comando dell'utente

Il movimento dei frangisole viene azionato elettricamente da uno o più motori elettrici (in funzione delle dimensioni del sistema di schermatura) in genere montati in prossimità del telaio oppure nello spazio tra le pale e la finestratura e funzionanti, più comunemente, con corrente elettrica a voltaggio 220 volt monofase. Il movimento viene comandato dall'utente che, come nel caso del controllo manuale, dovrebbe effettuare successivi interventi per l'adattamento della posizione dei frangisole al variare delle condizioni di soleggiamento.

Automatico con centralina elettronica

Attraverso l'utilizzazione di una centralina elettronica comandata con l'ausilio di un software e correlata a sensori esterni in grado di rilevare le condizioni di irraggiamento solare e di luminosità nell'ambiente esterno (sensori di luminosità, eliometri, crepuscolari) è possibile mantenere adeguata e costante, nell'ambiente, la condizione di luminosità e la penetrazione dei raggi solari, determinando un automatico orientamento degli elementi frangisole. Il sistema di controllo va ad escludere la possibilità di una diretta interazione da parte dell'utente, agendo automaticamente ed autonomamente sulla base di una specifica programmazione finalizzata a definire le condizioni ambientali indoor desiderate.

Misto

Il sistema di controllo misto non necessita dell'intervento dell'utente ma, nel momento in cui si presentasse la necessità di variare le condizioni ambientali indoor a seguito di un discostamento tra le condizioni programmate e le reali esigenze (per una variazione delle attività temporanee particolari, per un carico termico o per un affollamento occasionalmente differente da quello previsto), il sistema permette in qualsiasi momento l'intervento dell'utente e la variazione dell'assetto del sistema di schermatura.

Una possibile integrazione tra comando automatico e comando manuale determina una maggiore affidabilità del sistema di schermatura ed in genere una maggiore accettabilità da parte dell'utenza che può percepire negativamente l'impossibilità di intervenire nella regolazione del sistema ed il totale affidamento all'automazione. Inoltre una configurazione "semiautomatica" consente la risoluzione delle problematiche conseguenti ad eventuali guasti, consentendo la protezione solare anche in caso di mal funzionamento degli apparati elettrici ed elettronici.

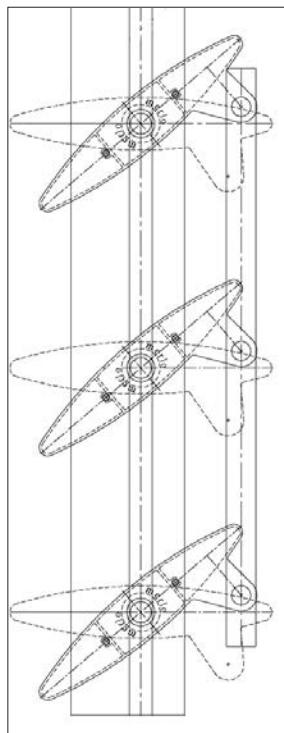
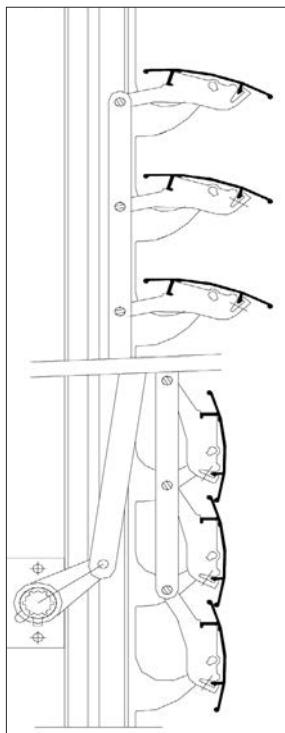


Figura 14 a sinistra: schermatura solare di tipo orientabile ma non raccolgibile con passo pale fisso e mobilità data dal movimento dei bracci di supporto delle palette schermanti. (Azienda produttrice: Merlo s.r.l.). Figura 15 a destra: Schermatura solare di tipo orientabile con palette elissoideali in alluminio estruso e meccanismo di rotazione delle palette intorno al fulcro centrale che costituisce l'asse geometrico delle palette. (Azienda produttrice: Merlo s.r.l.).

CARATTERISTICHE REALIZZATIVE

Gli elementi frangisole sono correlati ad una gamma di pesi, in funzione dello specifico materiale costitutivo, variabili da 0,5 kg/ml per gli elementi più piccoli e leggeri ai 2-3 kg/ml per la maggior parte degli elementi fino ad un massimo di 6-9 kg/ml per i casi in cui il sistema di schermatura è realizzato attraverso grandi pale con larghezze tra i 500-700 mm. In quest'ultimo caso il materiale di riferimento è in genere il lamierino pressopiegato per l'esterno della pala e l'alluminio estruso per l'anima di irrigidimento interna, soluzione costruttiva che consente di minimizzare i pesi in gioco che, nel caso di grandi elementi, possono assumere connotazioni problematiche. Generalmente per i sistemi a grandi elementi la movimentazione meccanica è di tipo elettrico, per tutti gli altri può essere prevista in abbinamento al comando elettrico anche la possibilità di comando manuale



Figura 16. Schermatura solare a superficie continua (tipologia 3) realizzata con tende esterne in tessuto acrilico e tessuto reticolato, con braccio di sporgenza regolabile, prodotte dalla Griesser. (Immagine tratta dal sito: www.edilportale.com).

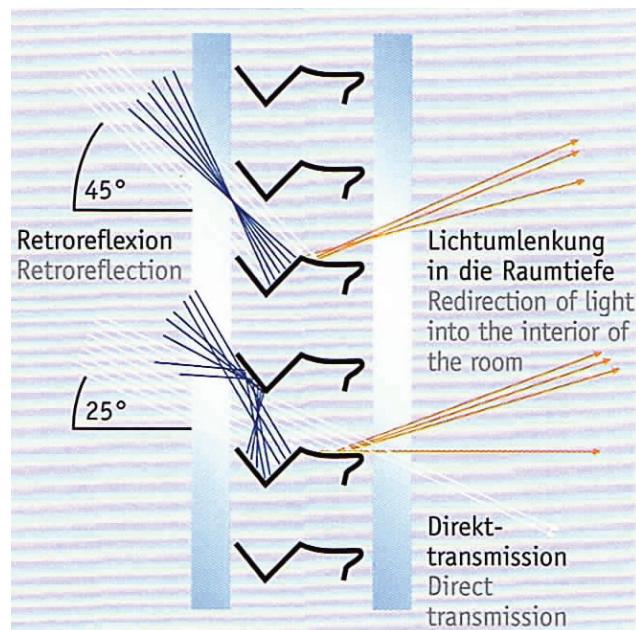


Figura 17. Schema di modulatore solare prodotto dalla Okalux. La configurazione delle lamelle è studiata per la riflessione in funzione di specifiche inclinazioni della radiazione solare.

o, in genere solo per i sistemi a piccoli elementi, esclusivamente quest'ultimo. Il movimento degli elementi può avvenire attraverso bracci meccanici, nel caso della ti-

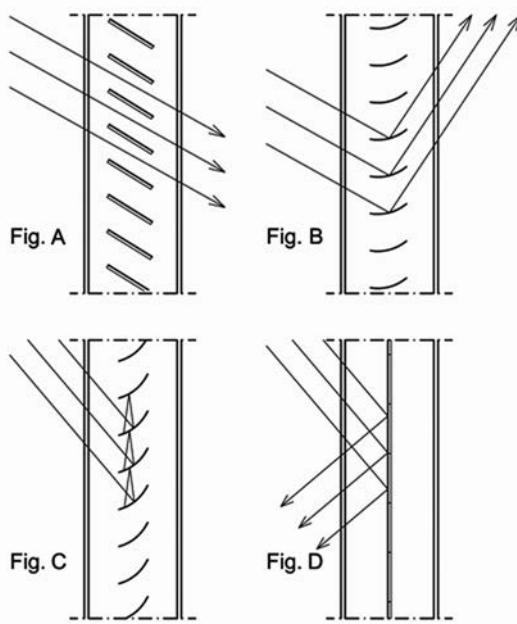


Figura 18. Schema di funzionamento di un modulatore solare a lamelle semplici, mobili. Le configurazioni A e B sono tipicamente invernali; le configurazioni C e D estive.

pologia illustrata in Figura 14, oppure attraverso la rotazione sull'asse centrale dell'elemento, come nel caso della tipologia illustrata in Figura 15.

Nel caso di sistemi di schermatura a schermi verticali montati su pannelli scorrevoli, appositi binari montati a filo di facciata o a ridosso della stessa (Figure 12 e 13) consentono lo scorrimento del pannello ed il suo posizionamento maggiormente adeguato alla situazione solare da controllare. Anche in questo caso la movimentazione può essere di tipo manuale oppure azionata con motori elettrici.

Modulatori solari

Nei casi in cui, per scelta architettonico-progettuale, non si vogliano installare vistosi sistemi di schermatura esterna ma si vogliano mantenere la facciata e le superfici vetrate sgombre da elementi che ne ostacolino la percezione dall'esterno, possono essere utilizzati i cosiddetti modulatori solari. Si tratta di componenti finestrati contenenti, in genere all'interno di un vetrocamera, sottili lamelle mobili e orientabili, in grado di graduare il passaggio della radiazione luminosa verso l'interno in funzione della posizione nella quale vengono portate (Figura 17). Pur essendo un sistema che prevede la schermatura



Figura 19. Pur essendo nella configurazione di schermatura estiva, il modulatore solare consente la percezione visiva dall'interno verso l'ambiente esterno (da brochure tecnica della Okalux; sistema Okasolar + Okaflex).

all'interno del "pacchetto" vetrato dell'infisso e non specificamente all'esterno di questo, il sistema può essere assimilato ad una schermatura esterna in quanto si trova comunque esternamente alla superficie del vetro più interno. Ciò significa che il sistema schermante va ad intercettare la radiazione solare prima che questa venga captata dalla superficie vetrata più interna che interfaccia con lo spazio abitato.

Nel periodo invernale le lamelle possono essere posizionate in maniera da consentire l'ingresso della radiazione solare diretta nell'ambiente (Figura 18-A), oppure in maniera tale da attuare una riflessione a soffitto della radiazione solare (Figura 18-B) nel caso si voglia diffondere la radiazione luminosa in ambiente ed evitare fenomeni di abbagliamento. Nel periodo estivo le lamelle possono essere orientate in maniera tale da evitare l'ingresso della radiazione solare diretta (Figura 18-C), determinando una riflessione dei raggi solari verso l'esterno, fino a divenire una superficie continua riflettente nella posizione di chiusura completa (Figura 18-D). Anche nelle fasi di funzionamento estivo, ovvero quando è necessario un posizionamento delle lamelle in grado di riflettere la radiazione solare verso l'esterno e proteggere quindi lo spazio abitato dal suo possibile ingresso, la percezione visiva dall'interno verso l'esterno viene in parte consentita e mantenuta (Figura 19).

di

CASTELLO GRAZIANO

Architetto, specializzato in estimo e valutazioni, docente e relatore in corsi di stima e misurazione, autore di contributi editoriali in materia.

VERSIONE ARTICOLO ONLINE
FAST FIND AR1730

ARTICOLI COLLEGATI

- Il valutatore immobiliare di livello avanzato ai sensi della norma UNI 11558 e la prassi UNI PdR 19/2016 (Fast Find AR1700)
- Il paradosso della stima: riflessioni sulla valutazione immobiliare secondo gli IVS (Fast Find AR1510)

Argomento trattato da:

MANUALE OPERATIVO DEL VALUTATORE IMMOBILIARE



DISPONIBILE SU LTSHOP:
ltshop.legislazionetecnica.it



STIME IMMOBILIARI LE BASI SCIENTIFICHE DELLA VALUTAZIONE IMMOBILIARE

L'applicazione degli standard internazionali di stima presuppongono una procedura di valutazione – da parte del perito incaricato – di carattere oggettivo, inattaccabile di fronte a qualsiasi contestazione e accusa di soggettività. Perché ciò accada è necessario, appunto, che siano seguiti degli standard, vale a dire delle norme procedurali oggettive universalmente riconosciute e uguali per tutti.

Usare delle procedure standardizzate, però, rivela non soltanto che la valutazione immobiliare non è più basata su una disciplina legata all'esperienza soggettiva e imperscrutabile, connessa alla presunta autorevolezza dell'esperto, bensì l'applicazione rigorosa di protocolli precisi dove la professionalità del valutatore si esplica, invece, mediante la capacità d'esecuzione scrupolosa di tali protocolli in ogni situazione pratica. Rivela anche, invero, una certa inconsapevolezza, da parte del mondo culturale legato alle stime, che queste procedure siano di carattere scientifico (o, quantomeno, dovrebbero esserlo). Rivela la timidezza manifesta nel non voler trasformare delle semplici procedure uniformate in un metodo scientifico. Timidezza legata al tabù classico dell'estimo per il quale la valutazione essendo "soggettiva" non potrebbe mai essere considerata scienza. Le procedure consolidate e affermate negli standard, infatti, derivano essenzialmente dalle cosiddette best practices, ovverosia le migliori procedure utilizzate nella pratica operativa per risolvere i problemi estimativi. In realtà tali procedure non si perfezionano e cristallizzano su base puramente operativa, ma i processi che emergono con maggiore peso culturale e si consolidano sono solo quelli che provengono da un "sottostante scientifico". Dove vi siano, in buona sostanza, delle leggi che regolano la valutazione. Dove ci sia, in altre parole, la possibilità di poter formalizzare i comportamenti pratici. E se così non fosse, non saremmo in grado di rilevare processi di stima apparentemente oggettivi, ma che in realtà sono indubbiamente fuorvianti e che conducono a valutazioni distanti dal mercato reale in maniera pericolosa rispetto all'intento base della valutazione, vale a dire quello di monetizzare un bene illiquido (postulato del prezzo). Per distinguere, pertanto, le best practices con "sottostante scientifico" da quelle che questo non possiedono occorre, indubbiamente, fare uno scatto culturale e fare emergere – ogni volta che ciò sia agevolmente e oggettivamente possibile – le basi scientifiche della valutazione. In questo contributo, dunque, andiamo a esaminare le basi scientifiche fondamentali della valutazione immobiliare che sottendono il concetto di comparazione di mercato e di MCA.

Uno dei pregi più evidenti e di indubbia utilità delle valutazioni immobiliari eseguite attraverso l'uso degli Standard Internazionali (IVS) è senz'altro quello di avere dei processi consolidati, universalmente riconosciuti e assolutamente oggettivi per ottenere un valore di stima. Si tratta, dunque, di procedimenti validi per tutti che non possono, proprio per questo, essere assimilati a estrazioni del valore indimostrabili e legate solo a un'esperienza a volte (ma non sempre) consolidata, tuttavia sicuramente con un carattere di stima puramente *expertise*. Una valutazione fondata esclusivamente sull'autorevolezza indimostrata del titolo professionale, da accettare come

UNO DEI PREGI PIÙ EVIDENTI E DI INDUBBIA UTILITÀ DELLE VALUTAZIONI IMMOBILIARI ESEGUTE ATTRAVERSO L'USO DEGLI STANDARD INTERNAZIONALI (IVS) È SENZ'ALTRO QUELLO DI AVERE DEI PROCESSI CONSOLIDATI, UNIVERSALMENTE RICONOSCIUTI E ASSOLUTAMENTE OGGETTIVI PER OTTENERE UN VALORE DI STIMA.

dato apriostico finanche inattaccabile e di fede verso una conoscenza assoluta, ancorché giocoforza solo presunta, che risiede nell'operato del valutatore. Un po' come accade per alcuni oggetti di antiquariato valutati da soggetti detti "*esperti del mercato*", ma che conferiscono un valore alle cose sul proprio sentimento senza dimostrare nulla. Forse, per l'antiquariato tale operazione può ancora essere accettabile. Dopotutto i beni sono poi valutati direttamente sempre sul mercato. E una certa discrasia è sempre limitata e non può mai avere conseguenze catastrofiche. Certo, questo accade anche per gli immobili, ma le valutazioni degli *asset* di questo tipo servono sempre prima che il mercato ne fissi l'effettivo valore. Servono, soprattutto, per dare un valore ipotetico al bene quale possibile smobilizzazione in denaro; come nel caso delle garanzie offerte nelle operazioni finanziarie di un certo rilievo, dove gli immobili sono comunemente offerti come pegno rispetto all'assolvimento delle obbligazioni del debitore, oppure, anche nelle divisioni ereditarie e in molti altri casi.

In tutti questi casi è forse possibile eseguire una valutazione sulla base del sentimento individuale e indimostrabile del professionista, ancorché si tratti di persona altamente qualificata? La risposta è senz'altro negativa per il semplice fatto che gli interessi in gioco sono sempre di una certa consistenza e l'uso di un procedimento oggettivo salvaguarda ogni operazione che abbia come sottostante la necessità di una valutazione precisa. Nessuno potrà mai accusare il valutatore di partigianeria in buona o in cattiva fede, di leggerezza nella valutazione, di scarsa conoscenza del mercato specifico o di altro. I procedimenti non sono scelti in maniera estemporanea dalla mente del valutatore nel momento topico in cui egli si

applica per eseguire la valutazione. I procedimenti sono oggettivi e consolidati, per cui occorre attingere solo a queste procedure.

Gli standard con processi oggettivi e deterministici hanno, dunque, l'indubbio pregio di dare – o quanto meno tentare di farlo – una valenza scientifica alla valutazione immobiliare; contenuto basato sull'osservazione di fenomeni reali ed estrazione di leggi (vale a dire formule) universali applicabili senza mediazione o impressione soggettiva da parte del perito.

Applicare una formula è senz'altro più agevole che orientarsi per sensazione o per presunta esperienza o, peggio, per presupponenza.

Gli standard estimativi sono procedimenti consolidati e descritti nei loro elementi inderogabili. Non sono, dunque, ancora definibili come scienza, ma posto il loro carattere squisitamente oggettivo possiamo dire che la strada verso una “scienza estimativa” è tracciata. Una scienza che, avendo i caratteri tipici delle scienze economiche, sarà soggetta a teorie e vari e successivi perfezionamenti. Ma il carattere scientifico rimane comunque e questo sposta l'asse della fiducia – in una valutazione – dalle capacità imperscrutabili del professionista alla sua capacità di saper conoscere le leggi che governano la valutazione. Un po' come il capomastro d'esperienza capace di dimensionare l'armatura di una trave in base all'esperienza e l'ingegnere che esegue, invece, la stessa operazione sulla base della scienza delle costruzioni. Nel primo caso si confida nell'esperienza e autorevolezza del personaggio, nel secondo caso si confida nella vera professionalità e conoscenza della materia da parte dell'ingegnere.

Per affrontare scientificamente la valutazione immobiliare dobbiamo, pertanto, definire quali siano i fenomeni da osservare per poter estrarre delle leggi e come questi vadano osservati. Ovviamente con la consapevolezza che la scienza estimativa è una disciplina induttiva e non certo deduttiva, ma i caratteri dell'osservazione permangono comunque.

I fenomeni che la scienza dell'estimo dovrà osservare, pertanto, sono inequivocabilmente i *prezzi reali*. Vale a dire i prezzi così come si formano nella realtà riferiti al bene immobiliare. Questo perché la scienza presuppone un'osservazione diretta della realtà e non una realtà mediata da altri. Solo quanto deriva dall'osservazione della realtà può essere davvero oggettivo. Il luogo dell'osservazione dei fenomeni reali, quali sono i prezzi, sarà pertanto il mercato degli immobili. Inteso come luogo di osservazione definito da precisi parametri, appunto, scientifici.

Alla base della scienza estimativa, o perlomeno della “quasi scienza” essendo ancora – come appena detto – ai prodromi della disciplina, sappiamo esserci la cosiddetta *legge di Jevons*¹. Tale legge, ricordiamo, afferma

che per due beni economici (nel nostro caso due immobili) in un medesimo luogo e nello stesso momento (vale a dire nello stesso mercato) non possono mai esservi due beni uguali di prezzo diverso. O meglio, i beni raggiungeranno sempre lo stesso prezzo. La legge ha la sua logica inoppugnabile, la quale risiede nel fatto che certamente nessuno è disposto a comprare un bene in uno stesso momento e in uno stesso luogo a un prezzo più caro del prezzo che per quel bene è stato già fissato. Accanto alla legge di Jevons abbiamo anche un altro aspetto scientifico che ci permette di formalizzare i comportamenti del prezzo sul mercato per i beni immobiliari: la cosiddetta equazione di formazione del valore detta anche semplicemente “*equazione del valore*”.

Questa equazione, unitamente alla citata legge di Jevons, costituiscono gli elementi concettuali fondamentali per comprendere come si possano fare le valutazioni in maniera, appunto, scientifica e quali sono i parametri da inseguire da parte del valutatore.

Andiamo a esaminare nel dettaglio cos'è e cosa rappresenta l'equazione generale del valore e per farlo occorre fare un piccolo passo indietro per una breve riflessione sui beni immobiliari.

I beni immobiliari sono paragonabili a degli individui, quindi, assimilabili a degli esseri umani. Ogni uomo, ogni individuo è unico. Non esistono due esseri umani completamente uguali, come non esistono due beni immobiliari identici. Anche due gemelli presentano sempre qualche differenza, come due beni immobiliari – ancorché morfologicamente uguali – occuperanno in modo diverso lo spazio e ciò, dal punto di vista della formazione del valore, è una diversità significativa.

Il valore di un individuo non è dato, poi, dal valore di una singola caratteristica. Un essere umano può essere intelligente, ma al tempo stesso può essere poco sensibile al prossimo. Il valore complessivo di una persona è, quindi, dato dalla somma delle singole caratteristiche significative secondo un preciso scopo. Se volessimo fare una valutazione economica di un essere umano, ancorché sia indubbiamente una cosa disdicevole, dovremmo dare un valore a tutte le innumerevoli caratteristiche che quell'essere compongono. Ovviamente le caratteristiche sono sterminate e chi può stabilire quali siano quelle degne d'esame? Lo può fare indubbiamente solo il mercato. Fortunatamente l'uomo non può, o non dovrebbe, essere oggetto di mercato. Si tratta solo di un'astrazione per comprendere il concetto di equazione del valore.

Un bene immobiliare si comporta più o meno nello stesso modo, anche se la mole delle caratteristiche significative sarà senz'altro inferiore rispetto a un organismo complesso qual è l'uomo. Ma non potrà mai essere una sola caratteristica a determinare la formazione del valore di un bene immobiliare.

Sicuramente alcune caratteristiche avranno maggior peso

rispetto alla formazione del valore e altre meno e l'importanza di ognuna, vale a dire il peso, varierà in base alla compresenza di altre caratteristiche, nonché ai luoghi e ai mercati dove lo stesso valore si forma. In ogni caso, ripetiamo, non sarà mai una sola caratteristica a determinare la formazione del valore di un bene immobiliare, perché si tratta di un bene chiaramente e notevolmente complesso. Da ciò ne consegue che la formazione del valore per un bene immobile si ha solo considerando la formazione del valore delle singole caratteristiche e il complesso delle relazioni tra il valore delle singole caratteristiche.

Possiamo, quindi, sinteticamente dire *che la formazione del valore di un bene immobiliare è data dalla sommatoria del valore delle singole caratteristiche significative, ognuna considerata in base al peso che questa apporta alla formazione medesima*.

Formazione del valore di un bene immobiliare

$$V = \sum_{j=1}^n [(K_j * P_j) * G_j]$$

Formula della comparazione

dove:

- K_j = Quantità della caratteristica economica j-esima;
- P_j = Prezzo unitario della caratteristica economica j-esima;
- G_j = Grado di complementarietà caratteristica economica j-esima rispetto al valore complessivo (peso della partecipazione alla formazione del valore).

Per calcolare questa sommatoria dobbiamo analizzare ogni addendo che la costituisce.

Il procedimento è improbo sia per scarsità dei dati disponibili mediante l'osservazione diretta della realtà e sia per la complessità di eventuali calcoli concatenati. Proviamoci ugualmente sia per meglio chiarire cosa rappresenti in assoluto l'equazione generale e sia per eseguire delle semplificazioni concettuali o delle restrizioni di campo per ricondurre l'osservazione dei dati a delle operazioni facilmente riconducibili a quanto può correttamente eseguire un valutatore immobiliare nella sua professione quotidiana.

Per prima cosa dovremmo stabilire quali siano le caratteristiche più rilevanti e che, quindi, incidano significativamente, come valore, sul risultato finale. Appare evidente che maggiore sarà la quantità di caratteristiche esaminate e inserite nel calcolo dell'equazione e tanto più la valutazione si avvicinerà alla realtà del mercato. Per fare questo dovremmo però prendere in considerazione tutte le caratteristiche immaginabili e che possano influenzare il valore del bene. Caratteristiche anche spa-

ziali, cioè determinate dalla collocazione del bene da stimare in un certo luogo, per cui avremo delle caratteristiche date dal fatto che il bene si trova in un preciso posto e dalla relazione che ha questo posto con gli altri posti a ogni livello: comunale, provinciale, regionale, nazionale eccetera. Una quantità esagerata di dati. Non solo caratteristiche del posto, ma anche del bene, dell'immobile dove il bene si trova, della relazione con altri beni, dei materiali utilizzati per edificare il bene. Per usare una sintesi più estimativa dovremmo analizzare a un immenso livello del segmento di mercato tutte le caratteristiche a livello edilizio, livello urbano livello immobiliare².

Non è una procedura oggettivamente praticabile. In ogni caso anche presupponendo di riuscire a farlo, non sarebbe finita qua. Fatto ciò, infatti, per ogni caratteristica dovremmo stabilire un'unità di misurazione della quantità di cui ogni caratteristica è costituita. Per le caratteristiche prive di un riferimento possibile a una unità di misura, dovremmo inoltre costruire delle scale di giudizi. Stabilita l'unità di misura o la scala di giudizi dovremmo quantificare l'ammontare della quantità di caratteristica presa in esame.

Bisognerebbe, quindi, a questo punto, individuare un prezzo della singola unità di misura per ogni caratteristica presa in considerazione. Per fare questo non dovremmo, quindi, stabilire soggettivamente un prezzo unitario, vale a dire dare un giudizio di valore personale. Non potremmo neanche fare ricorso a dei listini prezzi, ma soltanto ricercare i prezzi reali praticati sul mercato per un'unità di quella caratteristica. Perché solo il prezzo è il fenomeno da osservare per estrarre o utilizzare delle leggi scientifiche. Perché solo il prezzo deriva da un con-

**POSSIAMO, QUINDI,
SINTETICAMENTE DIRE CHE LA
FORMAZIONE DEL VALORE DI UN
BENE IMMOBILIARE È DATA DALLA
SOMMATORIA DEL VALORE DELLE
SINGOLE CARATTERISTICHE
SIGNIFICATIVE, OGNUNA
CONSIDERATA IN BASE AL PESO
CHE QUESTA APPORTA ALLA
FORMAZIONE MEDESIMA.**

fronto del “*senso del valore*” definito su un mercato e depurato dai giudizi soggettivi.

Moltiplicando il prezzo unitario per la quantità di caratteristica dovremmo avere il valore della caratteristica stessa. In realtà appare evidente che non sia così. Ogni caratteristica è influenzata dalle altre e ha un suo effettivo peso specifico nella formazione del valore. Per cui ogni addendo della sommatoria che definisce il valore del bene va considerato come valore effettivo di partecipazione. Andrebbero, quindi, determinati tutti i gradi di partecipazione delle caratteristiche prese in considerazione. Per ogni singola caratteristica, moltiplicando il prezzo unitario per la quantità di caratteristica e per il grado di partecipazione avremmo il valore di ogni addendo dell'equazione. Sommando tutti gli elementi dell'equazione avremmo, infine, finalmente il valore del bene.

Davvero un processo complesso.

Possiamo però dare, di là della difficoltà operativa, una definizione del “valore” derivante dall'equazione e cioè che *il valore di un bene immobiliare qualsiasi è dato dalla sommatoria dei prodotti di ogni caratteristica immobiliare per il suo prezzo unitario e per il peso della stessa caratteristica nella formazione del valore*.

Appare indispensabile specificare che l'equazione generale del valore è una **formalizzazione matematica** che serve a precisare, per ora, come si forma il valore di un bene economico di tipo immobiliare. Traspare, però, anche l'evidenza dell'inutilizzabilità di tale equazione dal punto di vista operativo giacché il numero di caratteristiche che partecipano alla formazione del valore sono sterminate e partono come *valori estrinseci* dalla scala d'influenza più grande che può essere la nazione, ma in altre considerazioni anche il continente o anche il pianeta intero, sino all'ambito di mercato del bene da stimare, vi sono poi le caratteristiche *intrinseche* dell'edificio e dell'unità immobiliare.

Il processo di valutazione usando direttamente l'equazione è irrealizzabile perché è impensabile credere di riuscire a dare una quantificazione a tutte queste caratteristiche, quindi, a tutte assegnare un prezzo unitario e un grado di partecipazione al valore.

L'unico modo per poter utilizzare concretamente l'equazione è quello di apportare delle metodiche restrizioni di campo all'universalità delle caratteristiche e delle semplificazioni matematiche del calcolo. Per fare delle semplificazioni occorre utilizzare, unitamente alla legge di Jevons cui abbiano fatto cenno, il concetto di *comparazione*.

Per comparazione s'intende il confronto tra due beni sostanzialmente con poche diversità. Vale a dire beni “quasi uguali”. Se due beni sono uguali, infatti, non è necessaria la comparazione. Peraltro, per la legge di Jevons, se si conosce il prezzo di uno, il prezzo dell'altro non può essere diverso. Se due beni sono diversi in tutto

e per tutto, invece, la comparazione è impossibile. Se due beni sono molto diversi, infine, la comparazione sarà onerosa, ma non impossibile.

Per poter fare una comparazione, dunque, è necessario utilizzare solo beni “quasi uguali”. Per fare un'applicazione della Legge di Jevons, di conseguenza, occorre cercare il prezzo reale di soli beni che siano, appunto, quasi uguali al bene da stimare.

Quando due beni sono quasi uguali? Quando anzitutto appartengono allo stesso ambito di mercato. Si può dire che due beni appartengano allo stesso ambito di mercato quando uno è surrogabile in termini di distanza rispetto all'altro. In altre parole: quando un acquirente è disposto a comprare un bene immobiliare in luogo di un altro limitatamente a una precisa area territoriale.

Possiamo, in definitiva, utilizzare concretamente l'equazione del valore solo *in termini di comparazione tra due (o più) beni quasi uguali* e dove si prendono in considerazione – nel confronto comparativo – soltanto le caratteristiche che abbiamo una diversità quantitativa (ma le stesse proprietà qualitative).

Tutte le altre caratteristiche saranno da considerarsi uguali (o *surrogabili*) tra loro e, quindi, la partecipazione al valore di queste sarà la stessa per tutti i beni posti a confronto, ciò sempre in virtù della legge di Jevons.

Prima di esaminare come avviene la comparazione cioè il confronto tra un prezzo (*fenomeno reale*) e il valore del bene da stimare (*fenomeno da definire*) quasi uguale a quello di prezzo noto dobbiamo fare ancora una breve considerazione di semplificazione matematica dell'equazione generale.

Nell'esaminare l'equazione generale non possiamo evitare di notare che, mentre il prezzo e la quantità sono misurabili, ancorché con le enormi difficoltà del caso che abbiamo visto, il termine indicato come *grado di complementarietà* appare difficilmente calcolabile. Per poterlo fare dovremmo trovare “qualcosa” che leghi matematicamente il prezzo unitario allo stesso grado di complementarietà e lo possiamo fare solo introducendo il concetto di *marginalità*.

Facciamo un piccolo passo indietro. Se in un bene immobiliare abbiamo una certa quantità riferita alla caratteristica A, una certa quantità riferita alla caratteristica B e una certa quantità riferita alla caratteristica C. Appare evidente che le quantità di A, B e C, influiranno sul grado di partecipazione al valore del bene, questo perché le caratteristiche si influenzano tra loro e la presenza di una quantità più o meno elevata di una certa caratteristica può influenzare il grado di partecipazione della quantità di un'altra. Ad esempio, se ho un alloggio di $m^2 350$ con n. 4 finestre e un alloggio di $m^2 40$ con n. 4 finestre appare evidente che il valore immobiliare delle 4 finestre nel secondo caso sarà più elevato rispetto al primo dove sono sicuramente insufficienti rispetto al

fabbisogno. Per trovare il valore della caratteristica finestra non posso quindi, nel caso dell'esempio, semplicemente moltiplicare il prezzo unitario per 4, ma dovrò anche moltiplicarlo appunto per il rispettivo grado di partecipazione che ha la caratteristica finestra nell'immobile di m^2 350 e in quello di m^2 40.

Dobbiamo capire come sostituire al prodotto tra il prezzo unitario per il grado di partecipazione un unico fattore da inserire nell'equazione generale per i beni che abbiamo definito "quasi uguali".

Cominciamo con il definire tale prodotto come *Prezzo marginale* della caratteristica e lo sostituiamo nell'equazione.

$$V = \sum_{j=1}^n [K_j * (P_j * G_j)] = \sum_{j=1}^n (K_j * P'_j)$$

dove:

- K_j = Quantità della caratteristica economica j -esima;
 P'_j = Prezzo marginale della caratteristica economica j -esima.

Il prezzo marginale è riferito a una variazione del prezzo complessivo del bene immobiliare alla variazione unitaria di una quantità di caratteristica. Dal punto di vista pratico non cambierebbe nulla considerando la variazione del valore della singola caratteristica giacché come condizione si mantiene la quantità di tutte le altre, per cui il differenziale dovrebbe essere il medesimo. Tuttavia la marginalità serve proprio a eliminare il grado del peso della partecipazione di una singola caratteristica alla formazione del valore complessivo e, dunque, è matematicamente più preciso considerare la variazione del valore complessivo.

Considerata come variabile la quantità di una caratteristica significativa qualsiasi, il prezzo marginale sarà la variazione della funzione che lega questa alla variabile medesima presa in considerazione.

Variazione della funzione che si ha, appunto, all'aumento di una sola unità della variabile.

Dall'analisi matematica sappiamo che la variazione della funzione corrispondente all'incremento unitario della variabile si definisce anche come *derivata della variabile*, da qui l'apice che contraddistingue il prezzo marginale dal prezzo unitario. La derivata della variabile prezzo unitario corrisponde, dunque, al prezzo marginale.

Esaminando una caratteristica immobiliare qualsiasi, si supponga – ad esempio – sempre il numero delle finestre presenti.

Avendo una villa con certe caratteristiche e posta in un preciso ambito di mercato dove abbiamo n. 3 finestre presenti e un prezzo certo della villa di € 250.000

Villa 1		Finestre n. 3
		€ 250.000

Lasciando fermo l'ambito di mercato e tutte le caratteristiche tranne una, la caratteristica finestra, che aumenta di una unità. Avremo una villa di prezzo certo sul mercato di € 260.000.

Villa 2		Finestre n. 4
		€ 260.000

Il differenziale di prezzo per una variazione unitaria della variabile numero finestre lasciando ferme tutte le altre variabili è dato da € 260.000 – € 250.000 vale a dire € 10.000, il quale rappresenta il prezzo marginale per la caratteristica finestre.

Il simbolo generico del prezzo marginale è delta minuscolo P , δP , oppure P con apice, P^I .

$$\delta P = P' = \frac{P_x - P_{x-1}}{x}$$

Formula della comparazione

dove:

- δP = Prezzo marginale caratteristica generica;
 P_x = Prezzo di mercato del bene con una quantità x della caratteristica generica;
 $P_{(x-1)}$ = Prezzo di mercato del bene con una quantità $x-1$ della caratteristica generica.

Anche il prezzo marginale è riferito univocamente a un singolo bene immobiliare.

Passiamo ora all'esame del raffronto, dal punto di vista comparativo, mettendo appunto a confronto due equazioni generali del valore, rispettivamente: del bene j di valore da stimare e del bene k di prezzo certo.

Il valore del bene j da stimare più o meno il prezzo del bene k è uguale all'equazione del valore del bene j più o meno l'equazione del valore del bene K .

$$V_k \pm P_k = \sum_{j=1}^n (K_j * P'_j) \pm \sum_{k=1}^n (K_k * P'_k)$$

Formula della comparazione

Il prezzo del bene k sarà individuato in un preciso ambito di mercato e in un segmento di mercato altrettanto pre-

ciso, per cui tutte le caratteristiche estrinseche del bene saranno uguali, oltre naturalmente ad altre caratteristiche che saranno comunque uguali per il bene di prezzo certo e per quello da stimare.

Nel confronto, tutte quelle caratteristiche dove i differenziali hanno valore zero, cioè le quantità o ammontari della caratteristica sono uguali, dando un prodotto nullo, saranno caratteristiche da escludere dalla comparazione. Il perché è matematicamente evidente. Sviluppando le due equazioni del valore appare evidente che tutti gli addendi uguali come quantità della caratteristica si elideranno e non avranno più alcuna incidenza nel determinare il valore della differenza che esiste tra bene da stimare e il bene di prezzo certo.

Cosa, invece, avrà sostanza rispetto a questa esigenza sarà la sommatoria del valore delle caratteristiche quantitativamente diverse.

Andando a determinare, quindi, il valore di ogni caratteristica quantitativamente diversa all'interno delle rispettive sommatorie del bene da stimare e del bene di prezzo certo, avremo il valore di tutti i possibili aggiustamenti. Il valore di ogni caratteristica si determinerà, dunque, come visto in precedenza, moltiplicando la quantità della caratteristica per il rispettivo prezzo marginale. Badare bene che proprio per la definizione di prezzo marginale vista in precedenza questo andrà assunto in maniera uguale sia per il bene da stimare sia per il bene di prezzo certo, possiamo quindi indicare come formula definitiva della comparazione

$$V_k \pm P_k = \sum_{j=1}^n (K_j * P') \pm \sum_{k=1}^n (K_k * P')$$

Raccogliendo i prezzi marginali di ogni caratteristica abbiamo:

$$V_k \pm P_k = \sum_{j=1}^n P'(K_j \pm K_k)$$

In conclusione il Valore del bene da stimare sarà dato dal bene di prezzo noto più o meno il valore della sommatoria di tutti i differenziali quantitativi di ogni caratteristica diversa per il rispettivo prezzo marginale

$$V_k = P_k \pm \sum_{j=1}^n P'(K_j \pm K_k)$$

Da tutto quanto sin qui affermato possiamo dire, in conclusione, che per eseguire correttamente la stima di un bene immobiliare qualsiasi su basi rigidamente scientifiche basate, appunto, sulla Legge di Jevons, occorre conoscere il prezzo di mercato per la reale compravendita di un bene che si trovi nello stesso ambito di mercato e appartenga allo stesso segmento di mercato e si riesca a determinare – attraverso metodi pratici o attraverso specifiche procedure (tipo il sistema di stima o il metodo misto) – il prezzo marginale delle caratteristiche che presentano una quantità diversa rispetto al bene da stimare.

La difficoltà pratica per concludere le operazioni suddette non risiede, dunque, tanto nella procedura matematica corretta o più idonea alla risoluzione del problema – cosa che con una normale pratica si fa facilmente propria – ma piuttosto nel sapere il prezzo certo ed effettivamente versato dal compratore al venditore (per il bene assunto per la comparazione) e la quantità delle caratteristiche che in questo bene differiscono dal bene da stimare.

NOTE

¹ Abbiamo già affrontato la Legge dell'indifferenza del prezzo o Legge di Jevons nei Quaderni di Legislazione Tecnica n. 3 del 2017 (FAST FIND AR1400).

² Abbiamo affrontato il concetto dei "livelli di mercato" nei Quaderni di Legislazione Tecnica n. 2 del 2018 (FAST FIND AR1537).



MANUALE OPERATIVO DEL VALUTATORE IMMOBILIARE

METODO E PRATICA DEGLI IVS
PER VALUTATORE BASE E AVANZATO

▶ DOWNLOAD
 SOFTWARE VÀLUTA

2^a EDIZIONE
AMPLIATA, RINNOVATA
E INTEGRATA CON GLI
**STANDARD PER IL
VALUTATORE
AVANZATO**

EURO 68,00



Indagini Strutturali

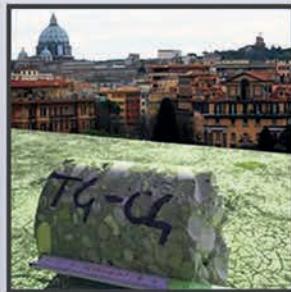
Qualità e Sicurezza Certificate
con la Professionalità ricercata



PROVE DI
CARICO



MONITORAGGI
STRUTTURALI



INDAGINI SUI
MATERIALI



INDAGINI
DINAMICHE



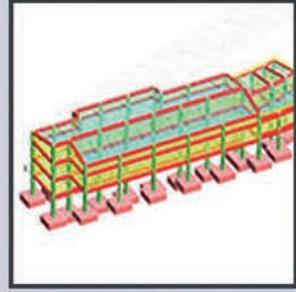
GEORADAR (AR)



TERMOGRAFIA



IDONEITÀ
STATICÀ



VULNERABILITÀ
SISMICA

Member of CISQ Federation



Indagini Strutturali

SOCIO FONDATORE



ASSOCIAZIONE DI CATEGORIA
PER IL CONTRIBUTO ALLA QUALITÀ E ALLA SICUREZZA
DI STRUTTURE, INFRASTRUTTURE E BENI CULTURALI

ROMA

Ing. Vincenzo Giannetto

335 6270044

enzogiannetto@indaginistrutturali.it

📍 Via Guido de Ruggiero, 5

MILANO

Ing. Marko Caretti Belletti

333 9316522

markobelletti@indaginistrutturali.it

📞 06 54602628

TRIVENETO

Arch. Danilo Pofi

392 5564788

danielopofi@indaginistrutturali.it

✉️ info@indaginistrutturali.it

www.indaginistrutturali.it

di

CRISTIAN ANGELI

ingegnere strutturista esperto nella progettazione e direzione lavori di edifici realizzati con sistemi costruttivi a pareti portanti in cemento armato, www.icfpro.it

VERSIONE ARTICOLO ONLINE
FAST FIND AR1729

ARTICOLI COLLEGATI

- *I sistemi costruttivi a pareti portanti ICF (Insulating Concrete Forms) (Fast Find AR1708)*

Argomento trattato da:

SISTEMI COSTRUTTIVI A PARETI PORTANTI IN CEMENTO ARMATO



DISPONIBILE SU LTSHOP:
ltshop.legislazionetecnica.it



ARCHITETTURA TECNICA

APPLICAZIONE DEL SISTEMA ICF (INSULATING CONCRETE FORMS) PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA ESISTENTE

I sistemi ICF sono nati e hanno dato prova inconfondibile delle loro pregevoli attitudini nelle numerose applicazioni relative all'edilizia residenziale intensiva, ovvero in tutti quegli interventi fondati, per vari motivi, su esigenze di rapidità esecutiva, sicurezza, risparmio energetico ed economicità. Parallelamente a questi interventi è possibile utilizzare i sistemi ICF per realizzare contropareti in c.a. coibentate con la funzione di consolidare muri dissestati o adeguare sismicamente vecchi fabbricati.

1. APPLICAZIONI DIVERSE DEI CASSERI A PERDERE IN POLISTIRENE

I sistemi ICF sono nati e hanno dato prova inconfondibile delle loro pregevoli attitudini nelle numerose applicazioni relative all'edilizia residenziale intensiva, ovvero in tutti quegli interventi fondati, per vari motivi, su esigenze di rapidità esecutiva, sicurezza, risparmio energetico ed economicità. Nel corso degli anni, come già abbiamo avuto modo di spiegare, le applicazioni si sono estese anche ad altri settori dell'edilizia (scuole, caserme, ville, ecc.), con risultati più apprezzabili nei casi caratterizzati da standardizzazione di progetto e di processo.

Parallelamente a questi interventi, che ricoprono la stragrande maggioranza dei casi, sono state individuate, per iniziativa molto spesso dei costruttori, altre possibili applicazioni e varianti del sistema per esigenze costruttive o prestazionali. Alcune hanno avuto successo mentre altre non hanno avuto seguito, probabilmente perché non si era tenuto conto della natura dei sistemi ICF che, lo si ripete ancora, sono nati in un'ottica di standardizzazione del processo edilizio per coniugare sicurezza, risparmio energetico e velocità esecutiva.

In quest'ottica, tanto per fare degli esempi, si è diffuso l'impiego dei casserri ICF per realizzare le piscine mentre si è dimostrato di scarso interesse l'uso dei casserri a perdere in EPS per realizzare le scale. Ma vediamo più in dettaglio alcune applicazioni di varianti particolari dei casserri ICF.

IN ALCUNE SITUAZIONI, NEL CASO DI EDIFICI PRIVI DI VINCOLI STORICI O ARTISTICI, È POSSIBILE UTILIZZARE I SISTEMI ICF PER REALIZZARE CONTROPARETI IN C.A. COIBENTATE CON LA FUNZIONE DI CONSOLIDARE MURI DISSESTATI O ADEGUARE SISMICAMENTE VECCHI FABBRICATI.

APPLICAZIONI PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA ESISTENTE

In alcune situazioni, nel caso di edifici privi di vincoli storici o artistici, è possibile utilizzare i sistemi ICF per realizzare contropareti in c.a. coibentate con la funzione di consolidare muri dissestati o adeguare sismicamente vecchi fabbricati. Ovviamente vi devono essere particolari condizioni per procedere in tal senso, per esempio è necessario poter realizzare una fondazione in c.a. in aderenza al fabbricato da consolidare per dare appoggio alla nuova parete che si viene a creare, non ci devono essere problemi di distanze dai confini (poiché le di-

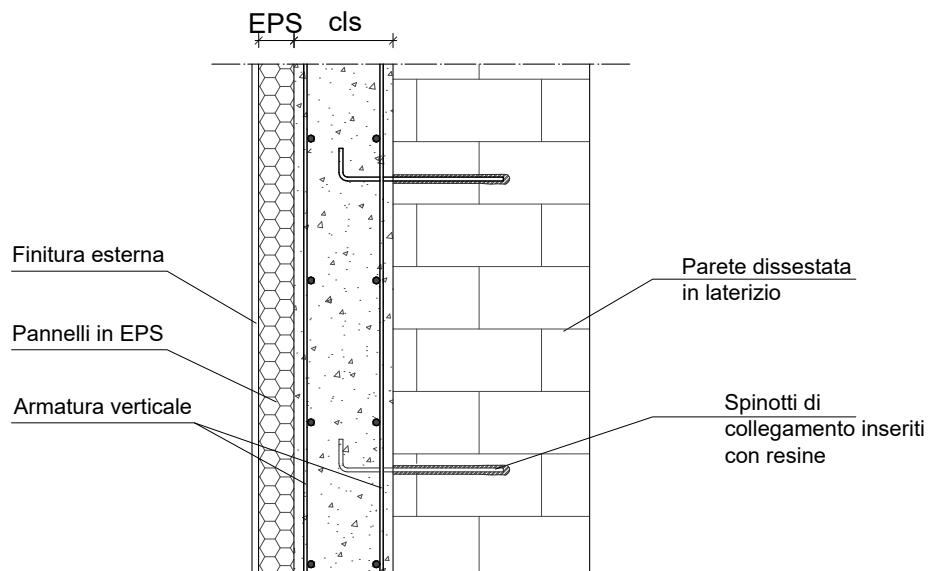


Figura 1. Controparete in ICF su muratura dissestata.

mensioni dell'edificio aumentano di almeno 25-30 cm in ogni lato) e l'intervento deve essere diffuso a tutto il perimetro del fabbricato, da cielo a terra.

Si procede anzitutto mediante l'inserimento di spinotti in acciaio con funzione di collegamento tra la vecchia parete e la nuova. Successivamente vengono fissate a muro delle apposite guide nelle quali vengono a loro volta inseriti i distanziali del sistema ICF. Una volta posato il pannello esterno in EPS e il ferro di armatura, si procede al getto andando a realizzare una parete composta nel modo seguente (partendo dall'esterno verso l'interno):

- isolante ICF;
- parete in c.a. gettata nel vuoto creato tra i pannelli in EPS esterni e il muro;
- parete preesistente.

Ciò consente di introdurre, oltre a una parete di rinforzo strutturale, anche la coibentazione e una nuova superficie regolare per l'applicazione della finitura esterna.

Dal punto di vista del progetto sismico si può procedere, a seconda dei casi, affidando tutte le azioni alle nuove pareti e demandando alle preesistenti la sola funzione di sostegno dei carichi verticali trasmessi dai solai. In alternativa si può considerare l'interazione tra la vecchia e la nuova parete (parete composta muratura-c.a.), ma in tal caso occorre conoscere approfonditamente le caratteristiche meccaniche della prima.

Tale soluzione può essere applicata anche nel caso di edifici intelaiati andando a collegare le nuove pareti ai pilastri e alle travi di piano.

Ovviamente non possono essere utilizzati per questo genere di applicazione i pannelli ICF preaccoppiati poiché non consentono di escludere uno dei due pannelli in polistirene (Figura 1).

QUANDO SI PARLA DI SISTEMI ICF È CORRETTO RIFERIRSI AD ELEMENTI CON FUNZIONE STRUTTURALE, AI QUALI È AFFIDATA L'AZIONE SISMICA E IL PESO DEI SOLAI DI PIANO. CIÒ NONOSTANTE ESISTONO VARIE APPLICAZIONI NELLE QUALI ALCUNE VARIANTI DEI CASSERI ICF VENGONO USATE CON FUNZIONE NON PORTANTE.

CASSERI O "SUPPORTI" IN POLISTIRENE PER REALIZZARE PARETI NON PORTANTI

I sistemi ICF sono nati e hanno trovato diffusione grazie alla loro capacità di consentire la realizzazione di pareti portanti, coibentate, economiche e veloci. Quando si parla di sistemi ICF è quindi corretto riferirsi ad elementi con funzione strutturale, ai quali è affidata l'azione sismica e il peso dei solai di piano. Ciò nonostante esistono varie applicazioni nelle quali alcune varianti dei casseri ICF vengono usate con funzione non portante.

Pareti di tramezzatura

Nell'ottica di implementare un sistema costruttivo completo (chiamato da alcuni "sistema casa"), che eviti per quanto possibile l'introduzione di altri materiali e altre tecniche nell'ambito dei cantieri ICF, sono stati messi a punto alcuni pannelli in EPS finalizzati alla realizzazione di pareti di tramezzatura.

Si tratta di pannelli di grande formato costituiti da una lastra in EPS di spessore 8-10 cm con applicate reti eletrosaldate o profilati metallici che fungono da supporto per i materiali di finitura, solitamente intonaco spruzzato o lastre in cartongesso avvitate ad essi.

Tali sistemi non hanno trovato fino ad oggi particolare diffusione probabilmente a causa del maggior costo rispetto ad analoghe pareti realizzabili in cartongesso su intelaiatura metallica. Nel caso dei pannelli con rete e finitura a intonaco si sono inoltre riscontrate, in alcuni casi, problematiche di "cavillatura" in fase di ritiro, dovute con buona probabilità al ridotto spessore del materiale cementizio e alla diversa dilatazione termica dell'elemento di supporto.

Pareti di tamponamento

Ci sono situazioni in cui l'impiego dei sistemi ICF avviene dopo aver realizzato la struttura portante intelaiata in c.a. Si tratta di casi nei quali l'uso del sistema tradizionale a pilastri è legato a progetti la cui variazione comporterebbe lungaggini burocratiche. Oppure sono casi nei quali, più semplicemente, all'atto costruttivo i sistemi ICF non erano conosciuti. In queste condizioni le pareti ottenute con i pannelli ICF, che assolvono solo la funzione di tamponamento di un telaio in cemento armato e di coibentazione, devono essere poste in opera tenendo conto delle seguenti criticità:

- la parete in cls realizzata mediante i casseri ICF non deve interferire con il telaio principale poiché altrimenti il comportamento strutturale dell'edificio potrebbe mutare drasticamente a causa della

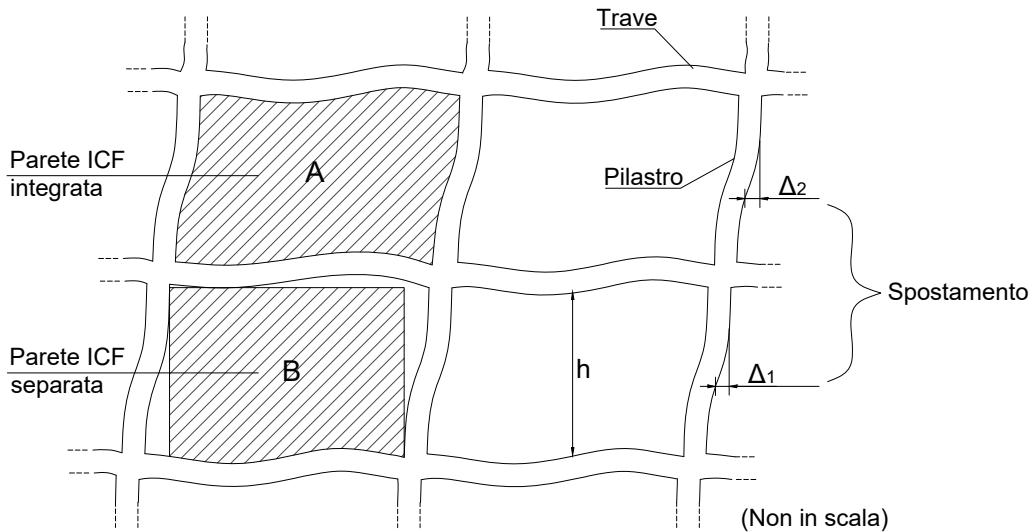


Figura 2. Il disegno indica il caso di un tamponamento "integrato" con la struttura (caso A) e quello di un tamponamento rigido (caso B, sistemi ICF) scollegato dalla struttura intelaiata, che pertanto consente la libera deformazione prevista in progetto di quest'ultima. In base all'entità dei massimi spostamenti calcolati (Δ_1 , Δ_2) è possibile determinare lo spessore del giunto da porre attorno alla parete ICF utilizzata come tamponamento.

rigidezza delle pareti; a tal fine occorre rispettare alcuni accorgimenti costruttivi volti a desolidarizzare la parete ICF dal resto della struttura mediante interposizione di modesti spessori di materiale deformabile, come schematizzato nelle Figure da 3 a 6;

- le armature di collegamento tra la parete e il telaio devono comunque dimensionate per garantire la resistenza della parete nei confronti delle

azioni ribaltanti dovute al sisma e al vento;

- il materiale di desolidarizzazione che costituisce il giunto deve comunque possedere adeguate caratteristiche di isolamento acustico, per non inficiare quelle della parete ICF;
- il peso delle pareti in cemento armato deve essere compatibile con quello dei tamponamenti previsti in progetto, eventualmente ricorrendo a getti di cls alleggerito;

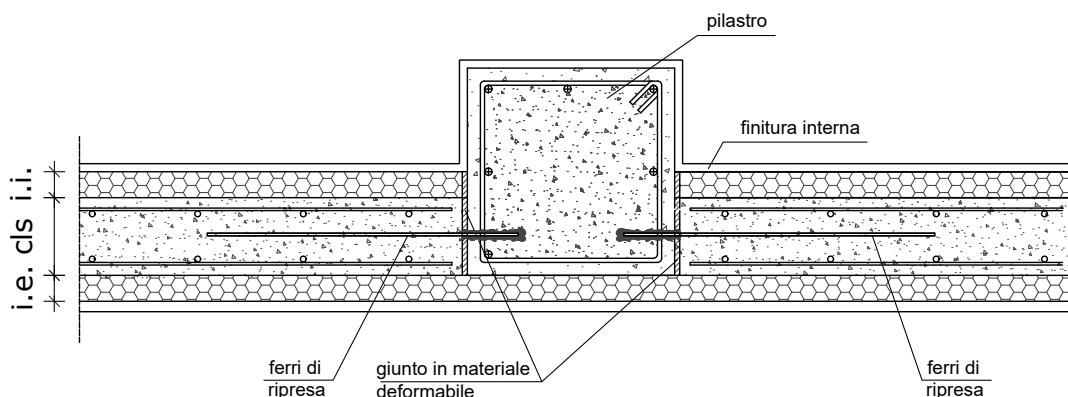


Figura 3. Pianta di una parete di tamponamento realizzata in ICF che si collega ad un pilastro che "marca" sull'interno.

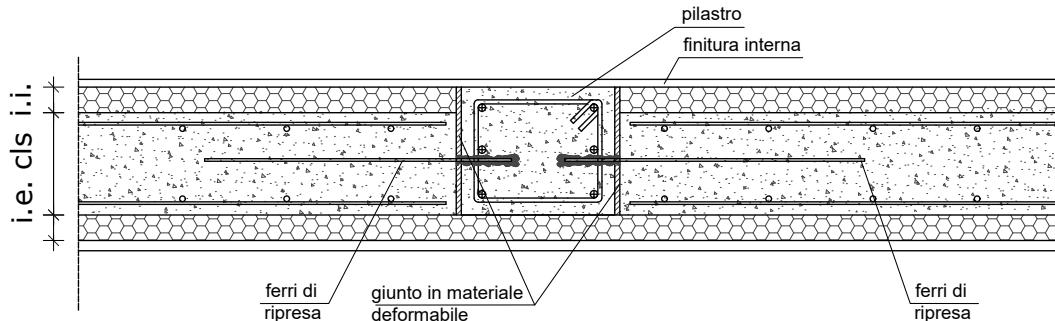


Figura 4. Pianta di una parete di tamponamento realizzata in ICF che si collega ad un pilastro contenuto nello spessore della stessa.

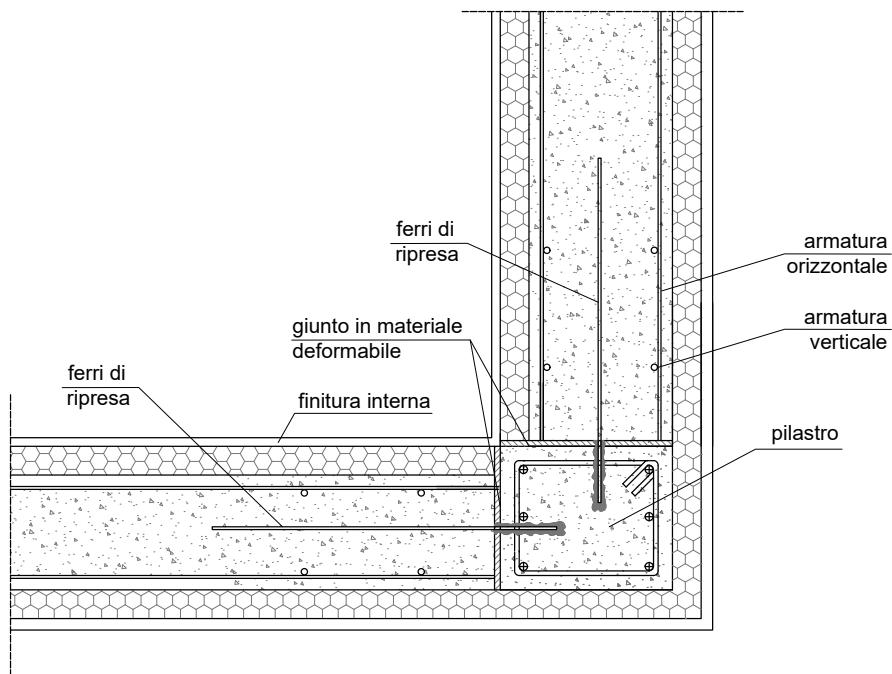


Figura 5. Pianta di un angolo in cui due pareti di tamponamento realizzate in ICF si collegano a un pilastro.

LE ARMATURE DI COLLEGAMENTO TRA LA PARETE E IL TELAIO DEVONO ESSERE DIMENSIONATE PER GARANTIRE LA RESISTENZA DELLA PARETE NEI CONFRONTI DELLE AZIONI RIBALTANTI DOVUTE AL SISMA E AL VENTO.

- il nodo parete ICF/trave/pilastro deve essere studiato tenendo conto della necessità di dare continuità almeno all'isolante esterno;
- la maglia chiusa in c.a. entro la quale vanno inseriti i pannelli ICF, costituita dai pilastri laterali e dalla trave superiore, potrebbe ostacolare il getto di cls che pertanto deve avvenire mediante appositi fori sommitali realizzati nei pannelli o nelle travi di bordo, da richiudere successivamente.

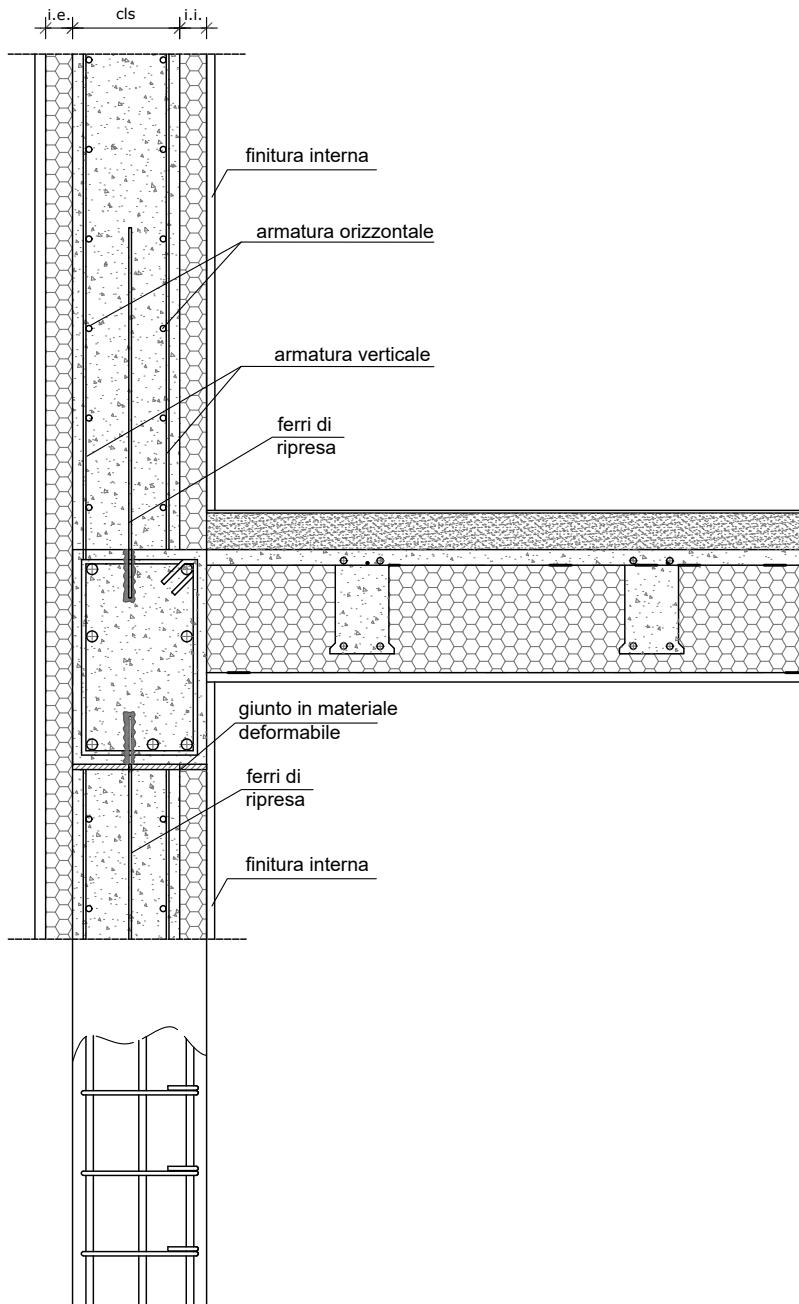


Figura 6. Sezione verticale di una parete di tamponamento collegata a una trave calata.

È evidente che quando la parete ICF viene utilizzata come mero tamponamento la sua armatura può derogare da qualunque limite normativo relativo alle pareti in c.a. e limitarsi ad una “armatura costruttiva” determinabile, laddove si ritenga opportuno un calcolo di verifica, in

funzione dell’azione del vento o del sisma e tenendo conto del vincolamento di bordo.
I casi rappresentati nelle Figure da 3 a 6 mostrano soluzioni facilmente realizzabili e corrette sotto il profilo strutturale, ma caratterizzate da un certo “indebolimento”

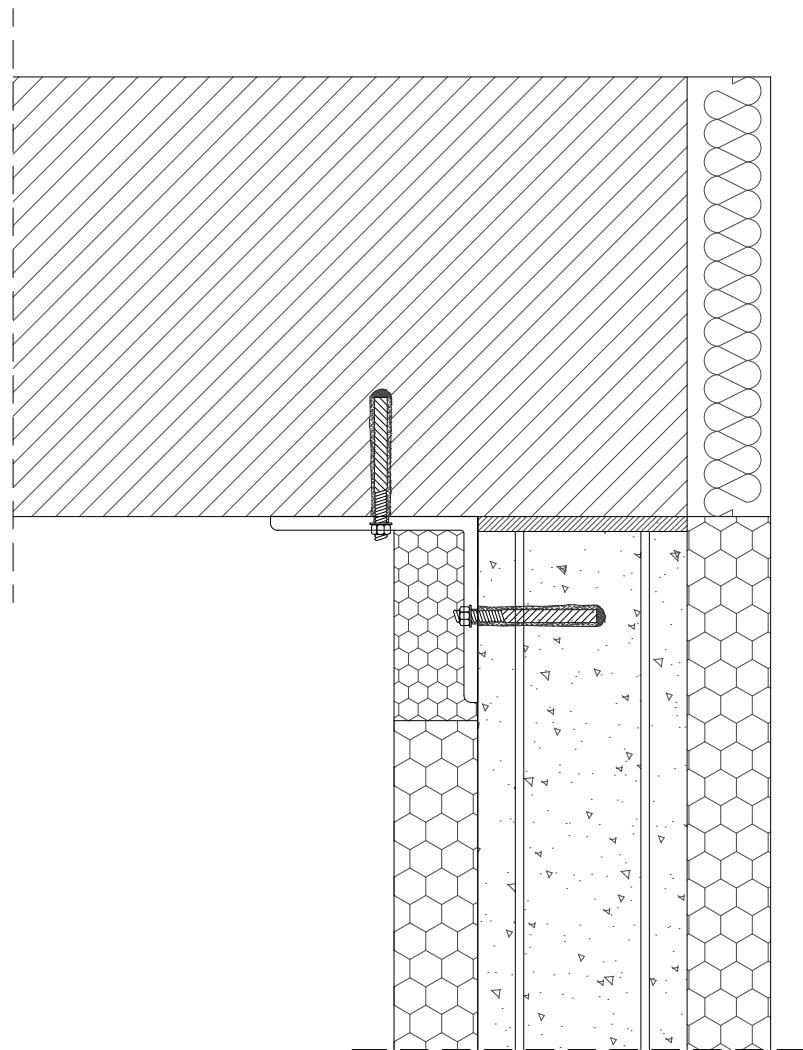


Figura 7. Collegamento tamponamenti mediante angolari (sezione).

mento” della coibentazione in corrispondenza del pilastro. In alternativa si può aumentare lo spessore del cls della parete di tamponamento al fine di farlo coincidere con la profondità del pilastro e quindi per coprirne anche il lato interno con il pannello di EPS. Si possono inoltre trovare altre soluzioni aumentando lo spessore della la-

stra isolante esterna.

Anziché ricorrere all’uso dei c.d. “ferri di ripresa” è possibile garantire la stabilità laterale di pareti di tamponamento realizzate con sistemi ICF anche mediante opportuni angolari metallici, come rappresentato nella Figura 7.



DIFECH
CONSOLIDAMENTI

DETRAZIONE
FISCALE A
PARTIRE DAL
50%

10 ANNI
GARANZIA

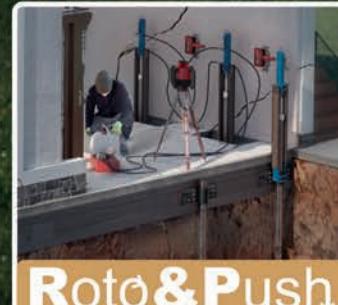
Crepe nei Muri? **Difech difende la tua Casa!**

Utilizziamo le più moderne tecnologie per garantire interventi rapidi, poco invasivi e definitivi. I nostri tecnici qualificati ti sapranno consigliare la soluzione migliore per risolvere i cedimenti delle fondazioni. Contattaci subito per un Sopralluogo Gratuito.



ValveSystem

Consolidamento
Terreni



Roto&Push

Micropali

**CLICCA
QUI**

difech.com

SOPRALLUOGO E PREVENTIVO GRATUITI

Contatti: info@difech.com - 0521.14.12.895

SUPERBONUS 110%: OCCASIONE DI RILANCIO PER L'EDILIZIA E SFIDA PER L'INNOVAZIONE E LA DIGITALIZZAZIONE DEL SETTORE

PER COGLIERE APPENO L'IMPORTANTE OPPORTUNITÀ OFFERTA DAL SUPERBONUS SONO RICHIESTI REQUISITI TECNICI CHE IMPONGONO ELEVATI STANDARD IN TERMINI DI COMPETENZA TECNICA E SINERGIA. PER OTTENERE IL MASSIMO LAVORA CON IL LEADER ITALIANO DEL SOFTWARE PER L'EDILIZIA!

Il patrimonio immobiliare italiano è ormai obsoleto, energivoro e a rischio sismico: oltre il 60% degli edifici esistenti ha più di quarant'anni e quasi l'80% è stato costruito prima del 1990, con normative che non garantiscono gli attuali livelli di sicurezza, di efficienza energetica, fruibilità e connettività richiesti oggi agli edifici moderni. Per questo il DL n. 34/2020 (Decreto Rilancio) approvato dal Governo lo scorso 19 maggio rappresenta una grande occasione per il settore delle costruzioni e per l'economia se, come stima l'ANCE, l'industria delle costruzioni con l'indotto rappresentano il 22% del Pil italiano, occupando circa 2 milioni di persone. Una scossa positiva stimolata dalla possibilità di usufruire di una detrazione fiscale pari al 110% della spesa sostenuta. Architettura, strutture, prestazioni energetiche, impianti, fiscalità... L'applicazione delle condizioni per usufruire del SuperBonus richiedono elevati standard di competenza tecnica, sinergia e formazione. ACCA software, azienda leader in Italia nel software per l'edilizia, ha già posto in essere un'ampia serie di strumenti operativi (dai software ai servizi di formazione ed informazione) per accompagnare i tecnici italiani in questo importante processo di ristrutturazione del patrimonio edilizio italiano. Dalle nuove versioni dei software BIM per l'efficientamento energetico (EcoBonus 110%), l'adeguamento sismico (SismaBonus 110%), la produzione di energia da fonti rinnovabili (Impianti fotovoltaici 110%) ai webinar per formarsi su norme, procedure e strumenti operativi per gestire al meglio il SuperBonus.

Progettazione di interventi di riqualificazione energetica 110%

Il nuovo **TerMus SuperBonus 110** consente al tecnico di affrontare qualsiasi tipologia di intervento di miglioramento energetico dell'edificio previsto dal SuperBonus 110% del De-

creto Rilancio per ciò che attiene all'EcoBonus e al Bonus Facciate. Produce calcoli e documentazioni per la pratica di finanziamento sia su singole unità immobiliari che su condomini (parti comuni e intero edificio).

Il software consente:

- Progetto di riqualificazione energetica
- Calcolo e confronto ante/post intervento
- Pratica SuperBonus 110%
- Computo degli interventi migliorativi

Adeguamento sismico 110%

Il nuovo **EdiLus SuperBonus 110** permette al tecnico di affrontare tutti i calcoli e gli adempimenti richiesti dal Decreto SismaBonus e dal nuovo Decreto Rilancio per usufruire delle agevolazioni fiscali del nuovo SuperBonus 110%.

Il software consente:

- Progetto di adeguamento sismico
- Calcolo e confronto ante/post intervento
- Classificazione del rischio sismico
- Pratica superbonus 110%

Progettazione di Impianti Fotovoltaici 110%

Il nuovo **Solarius-PV SuperBonus 110** consente al tecnico di progettare qualsiasi tipologia di impianto fotovoltaico, sia su edifici nuovi che esistenti, e di ottenere in maniera automatica tutti i calcoli per usufruire del SuperBonus 110% previsto dal Decreto Rilancio. Il software permette di:

- Progetto di impianti fotovoltaici
- Calcolo della detrazione
- Pratica superbonus 110%
- Computo dell'impianto.



ACCA SOFTWARE S.P.A.

CONTRADA ROSOLE 13 - 83043 BAGNOLI IRPINO (AV)

TEL. 0827/69504 - FAX 0827/601235 - INFO@ACCA.IT | WWW.ACCHA.IT

OTTO MILIONI DI ITALIANI IN CASE CON PROBLEMI STRUTTURALI O DI UMIDITÀ, UNO SU DIECI IN ABITAZIONI CON INQUINAMENTO ACUSTICO.

CON IL COVID-19 ARRIVA LA RIVOLUZIONE DEL CONCETTO DI CASA: GLI SPAZI CAMBIANO E C'È PIÙ ATTENZIONE ALLA SALUBRITÀ DEGLI AMBIENTI INTERNI PER TUTELARE LA SALUTE. NASCONO UNA NUOVA CULTURA DEL COSTRUIRE E UNA NUOVA FILOSOFIA DELL'ABITARE, PROTAGONISTE DI SAIE, LA FIERA DELLE COSTRUZIONI

DALL'INIZIO DELL'EPIDEMIA LA CASA È DIVENTATA ANCHE UN LUOGO DI LAVORO PER 8 MILIONI DI ITALIANI. LA FILIERA EDILE RIPARTE DALLE ESIGENZE EMERGENTI CON UN RINNOVATO MODO DI PROGETTARE E COSTRUIRE FONDATO SU FLESSIBILITÀ, SOSTENIBILITÀ, SALUBRITÀ E TECNOLOGIA. A SAIE (BOLOGNAFIERE DAL 14 AL 17 OTTOBRE 2020) ARRIVANO DUE INIZIATIVE SPECIALI PER ESPORRE E CONOSCERE I PROGETTI, LE SOLUZIONI, LE TECNOLOGIE E I MATERIALI PIÙ INNOVATIVI LEGATI AL TEMA DELLA SALUBRITÀ

Milano, 18 giugno 2020 - La pandemia del Covid-19 ha portato al ripensamento di numerosi aspetti della vita quotidiana. Tra questi anche il modo di concepire la casa - spesso trasformata in vero e proprio luogo di lavoro -, i suoi spazi e le sue caratteristiche strutturali. Progettazione e costruzione degli spazi domestici devono rispondere a esigenze diverse, basate su nuovi stili di vita ma anche sulla tutela della salute e sul comfort abitativo, non sempre garantiti nelle abitazioni attuali. Basti pensare che, secondo la fotografia di SAIE - la fiera delle costruzioni organizzata da Senaf che si terrà a BolognaFiere dal 14 al 17 ottobre 2020 - su base dati Istat¹, nel 2018 quasi otto milioni di cittadini (13,2% della popolazione) vivevano in una casa con problemi strutturali o di umidità, con Calabria (22,4%), Sardegna (21,9%) e Lazio (20%) in testa. Più sicure, invece, le abitazioni in Valle d'Aosta (6,7%), Molise (8,3%) e Lombardia (9,6%).

La ripartenza della filiera edile passa quindi inevitabilmente dalla nuova filosofia dell'abitare, che riguarda sia gli interni

che gli esterni, e da un nuovo modo di progettare e costruire, basato sull'integrazione edificio-impianto. Gli spazi come balconi, terrazze e porticati, sia di pertinenza diretta che condominiali, diventano fondamentali per recuperare spazio da adibire a nuove funzioni. Per quanto riguarda gli affacci esterni è interessante notare che nel 2018 erano ancora 2.750.000 le famiglie (10,7%) che non ne avevano nemmeno uno. Per quanto riguarda gli spazi interni, le esigenze abitative emergenti, legate anche alle recenti esperienze sanitarie, potranno portare a case con una diversa separazione degli ambienti, con più bagni e con una sorta di ingresso/filtro dove potersi cambiare non appena entrati. Ma oltre a ciò, diventa fondamentale anche salvaguardare la salubrità degli ambienti domestici: ovvero progettare e costruire pensando al benessere fisico e psicologico di chi li abita e prestando attenzione alla pulizia dell'aria, alla qualità dell'acqua, alla qualità degli impianti di riscaldamento e condizionamento fino all'isolamento termico ed acustico. Proprio l'inquinamento acustico rappresenta un problema per tanti italiani: secondo i dati Istat, nel 2018 il 10,9% dei cittadini viveva in abitazioni con rumore dai vicini o dalla strada. Complicazione che si fa ancora più evidente in Campania (14,8%), Piemonte (13,9%) e Lazio (13,8%), mentre è meno diffusa in Molise (solo il 3,2%), nella Provincia Autonoma di Trento (3,6%) e in Valle d'Aosta (3,6%). Problemi strutturali, di umidità e di inquinamento acustico possono rendere gli ambienti indoor pericolosi e insalubri, specialmente in un momento storico in cui la casa è diventata anche un ambiente di lavoro. Lo smart working, già implementato da tante aziende negli anni passati, vedrà infatti un sicuro aumento nei prossimi anni: con l'emergenza sanitaria

in corso lo hanno sperimentato 8 milioni di italiani, contro i circa 570mila del 2019².

Secondo il Direttore Tecnico di SAIE, l'Architetto Michele Ottomanelli, Docente al Politecnico di Milano, "Il ripensamento dello spazio domestico si fonda su quattro aspetti: flessibilità, sostenibilità, salubrità e tecnologia. Flessibilità vuol dire implementare soluzioni tipologiche abitative più coerenti con le mutate esigenze funzionali, anche dal punto di vista del design degli interni, per permettere attraverso l'uso di soluzioni di arredo mobili (ad esempio pareti manovrabili ed elementi multifunzionali), la creazione di zone di privacy per chi lavora o studia.

Dopo gli ultimi decenni in cui open space e ambienti unici erano diventati irrinunciabili, le persone avvertono la necessità di separare, anche solo temporaneamente, spazi comuni e privati.

Sostenibilità vuol dire continuare nel percorso di riduzione degli sprechi energetici attraverso una sempre maggiore attenzione alla qualità del sistema edificio/impianto, a quella dell'involucro, dei serramenti e dei sistemi tecnologici.

Insieme alla riqualificazione delle filiere di produzione dei prodotti da costruzione che dovranno sempre di più guardare agli aspetti sistemici ambientali. Garantire salubrità, benessere e comfort riducendo gli sprechi energetici è infatti una delle sfide dell'edilizia del presente e del futuro di cui si parlerà molto a SAIE.

Tecnologia, declinata nell'ambito della progettazione, vuol dire puntare sempre di più sulla digitalizzazione, sul BIM, sulle piattaforme condivise e sulla realtà virtuale e aumentata. Questi aspetti portano ad un radicale cambiamento delle possibilità di controllo del processo di progettazione, di gestione del cantiere, di gestione della manutenzione immobiliare. Infine, è la tecnologia relativa alle connessioni digitali collegate ai nuovi modi di abitare e di gestire funzioni e impianti che si sintetizza nel concetto di Smart Home e Smart Building.

Tutti questi elementi stanno trasformando la filosofia dell'abitare, che non può prescindere da una nuova cultura del progettare e del costruire."

Alla nuova cultura del costruire saranno dedicate numerose iniziative speciali di SAIE. Due, in particolar modo, saranno incentrate sul tema della salubrità: la Piazza Edificio e Salubrità e la Piazza Impianti e Salubrità, dove gli addetti ai lavori potranno confrontarsi tra loro, esporre e conoscere tutte le soluzioni, le tecnologie e i materiali più innovativi.

La Piazza Edificio e Salubrità metterà al centro proprio la tutela della salute e il miglioramento del comfort di chi vive e lavora all'interno degli spazi chiusi, con un ampio spazio dedicato ai relativi obblighi normativi. Protagonisti dell'iniziativa speciale saranno, in particolare, i sistemi di isolamento termico e acustico, l'illuminazione artificiale e il rapporto con la luce naturale, i sistemi di oscuramento, le vernici bio, e i materiali sostenibili che non rilasciano sostanze volatili. La Piazza Impianti e Salubrità sposterà l'accento sulle aziende di impianti che desiderano mostrare prodotti e soluzioni di eccellenza per la salubrità e il comfort degli edifici: dai sistemi in grado di garantire un microclima interno ottimale, una buona qualità dell'aria e dell'acqua alle soluzioni per un corretto ricambio dell'aria e la riduzione di umidità e CO2 fino a tutti i prodotti più silenziosi ed efficienti anche in materia di risparmio energetico. Le due piazze saranno organizzate con una formula di dimostrazione interattiva che prevede un'area espositiva dedicata che consentirà ai professionisti in visita di interpretare e valutare le ultime tendenze del mercato, workshop e speech all'interno della Piazza per raccontare prodotti e case history di progetti di successo e le presentazioni di prodotti innovativi attraverso totem descrittivi delle tecnologie e plastici di progetti.

L'appuntamento di Bologna di SAIE rappresenta un'occasione unica per favorire la ripartenza e lo sviluppo dell'intero comparto edile. Fondata sui tre capisaldi del costruire - progettazione, edilizia e impianti - la fiera delle costruzioni metterà in primo piano l'innovazione, proponendo soluzioni concrete per le esigenze dei professionisti e di tutti gli operatori in un format con al centro il cantiere, il sistema delle costruzioni e le sue eccellenze. A SAIE avranno ampio spazio sia la parte espositiva che i momenti formativi, oltre a workshop e convegni sulle prospettive future del settore.

Tutte le informazioni sulla fiera sul portale:
www.saiebologna.it.

¹ Istat - secondo Rapporto sugli SDGs - 2019

² Fonte dati: Osservatorio del Politecnico di Milano sullo Smart Working

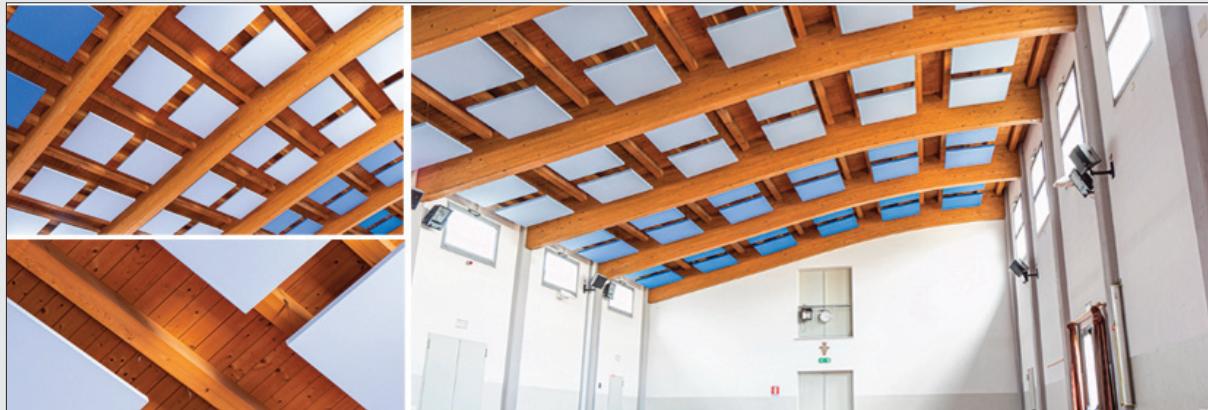


Per ulteriori informazioni:

MY PR - UFFICIO STAMPA SENAF - ROBERTO GRATTAGLIANO – 02 54123452 – 338 9291793
ROBERTO.GRATTAGLIANO@MYPR.IT | FABIO.MICALI@MYPR.IT

PHONOLOOK PRESSO LA PALESTRA DI ARINO DI DOLO

UN ALTRO LAVORO DI MIGLIORAMENTO ACUSTICO È STATO PORTATO A TERMINE GRAZIE A PHONOLOOK



Il progetto

La palestra di Arino di Dolo (VE) necessitava di una **riqualificazione acustica** che permetesse ai fruitori di utilizzarla nel pieno **comfort acustico** riducendo così il fastidioso effetto di riverbero all'interno.

Eterno Ivica è quindi intervenuta grazie alla sua linea **Phonolook** che offre numerosissime tipologie di pannelli per riaffilcare l'acustica degli ambienti interni.

In questo caso, i lavori sono consistiti nell'applicazione di materiale fonoassorbente sulla copertura di **104 mq**, equivalenti a N. 72 pannelli **Solution Quadro dimensione 120x120 e spessore 50 mm** con sistema di sospensione al soffitto con cavetti in acciaio **certificati per urto palla** in combinazione cromatica dal blu più intenso all'azzurro chiaro.

Cliente: Parrocchia di San Michele Arcangelo; *Ubicazione:* Palestra parrocchiale - Via Chiesa, 5 Arino di Dolo (VE); Anno: 2020

Risultato dei test fonometrici

I test fonometrici sono stati condotti all'interno della palestra

caratterizzata da una forma geometrica rettangolare in pianta di dimensioni 22,80 m x 12,00 m e altezza media di 6,80 m. Nel seguente grafico si riportano i valori del tempo di riverberazione misurati in funzione della frequenza, nelle situazioni **ante e post operam**.

I test fonometrici **ante operam**, condotti a febbraio 2019 presso la palestra parrocchiale, fornirono valori **estremamente elevati** dei tempi di riverberazione, così da confermare la sensazione di disagio in origine avvertita dai fruitori dell'ambiente. Dopo l'installazione sulla copertura di N. 72 pannelli fonoassorbenti **Phonolook Solution** sono stati eseguiti nuovamente i test fonometrici, al fine di **quantificare** il miglioramento conseguito. I **valori del tempo di riverberazione** dello stato **post operam** risultano **sensibilmente inferiori** rispetto allo stato ante operam, con particolare riferimento alle frequenze centrali del parlato (1.000 Hz – 2.000 Hz).

Questo risultato numerico conferma la sensazione di **miglioramento dell'intelligibilità della parola** evidenziata attualmente dagli utenti della palestra.

eternoivica

ETERNO IVICA SRL

VIA AUSTRIA, 25/E - Z.I. SUD 35127 PADOVA - ITALY

TEL. +39 049 8530101 - FAX +39 049 8530111

WWW.ETERNOIVICA.COM | ETERNOIVICA@ETERNOIVICA.COM

PRO_SAP E MURATURA ARMATA

LA MURATURA ARMATA È UNA TECNOLOGIA CHE STA PRENDENDO SEMPRE PIÙ PIEDE GRAZIE AL FATTO CHE CONIUGA LA SICUREZZA STRUTTURALE ALLE ALTE PRESTAZIONI TERMICHE, INOLTRE HA OTTIMA DURABILITÀ E NON PRESENTA LE NOTE PROBLEMATICHE DI VERIFICA DEI NODI DEI TELAI IN CA CHE SONO SORTE CON LE RECENTI NTC 2018.

La muratura armata è una muratura in laterizi (pieni e semi-pieni), che presenta armature verticali e orizzontali annegate nella malta o nel conglomerato cementizio di riempimento. La quantità di armatura richiesta è **modesta**, le NTC prevedono:

- **Armature orizzontali:**
 - diametro minimo $\Phi 5\text{mm}$
 - $0.04\% < \text{Afo} / \text{Alorda} < 0.5\%$
 - Interasse barre orizzontali $< 60\text{ cm}$
- **Armature verticali:**
 - $1 \Phi 16$ all'inizio e alla fine di ogni maschio
 - $0.05\% < \text{Avf} / \text{Alorda} < 1\%$
 - Interasse barre verticali $< 4\text{ m}$

Dove Afo è l'armatura orizzontale, Avf è l'armatura verticale e Alorda è l'area lorda della parete.

ANALISI SULLA MURATURA ARMATA

La normativa prevede analisi semplificate, analisi lineari o non lineari, prevede inoltre progettazione in capacità o meno. Con PRO_SAP è possibile realizzare un **unico modello** ed analizzarlo con diversi tipi di analisi: il modello a telaio equivalente di PRO_SAM consente di eseguire analisi statiche non lineari, è inoltre possibile convertire automaticamente il modello a telaio in un modello plate-shell per eseguire analisi lineari sia statiche che dinamiche, con o senza progettazione in capacità e confrontare i risultati delle analisi.

PRO_SAP fa **analisi statiche lineari o dinamiche lineari** sia su modelli a telaio equivalente che su modelli con elementi plate-shell. Nei modelli con plate-shell **PRO_SAP** fa una integrazione automatica delle tensioni locali per ottenere le azioni risultanti di ogni maschio e di ogni trave, poi una volta ottenute le azioni macro esegue la progettazione automatica delle armature. **PRO_SAM** fa **analisi statiche non lineari** su modelli a telaio equivalente, in fase di input è necessario inserire le armature di maschi e fasce, in maniera tale da costruire la curva di capacità tenendo conto direttamente di resistenze e spostamenti ultimi previsti dalla normativa per la muratura armata.

LA PROGETTAZIONE

È richiesto un comportamento di tipo globale, quindi i sistemi resistenti verticali e orizzontali devono essere collegati tra loro in modo da resistere alle azioni orizzontali e verticali in maniera "scatolare". Analogamente alla muratura tradizionale sono previste verifiche di:

- **Pressoflessione nel piano e fuori piano** sono analoghe a quelle delle sezioni in cemento armato con un diagramma delle compressioni della muratura rettangolare con profondità pari a 0,8 la profondità dell'asse neutro e tensione pari a 0,85 fd. Le deformazioni massime da considerare sono pari a $\epsilon_m = 0,0035$ per la muratura compressa e $\epsilon_s = 0,01$ per l'acciaio teso.
- **Taglio** tengono conto dei contributi della muratura ($V_{t,M}$) e dell'armatura ($V_{t,S}$), qualora sia presente almeno l'area minima prevista, secondo le relazioni indicate al paragrafo 7.8.3.2.2.

Per quanto riguarda la **progettazione in capacità**, ciascun pannello murario è verificato a flessione rispetto alle azioni agenti ed è verificato a taglio rispetto alle azioni risultanti dalla resistenza a collasso per flessione, amplificate del fattore 1.5. Il fattore di comportamento q non varia molto adottando la progettazione tradizionale o quella in capacità: per edifici regolari in pianta ed in elevazione vale 3,75 per muratura armata e 3,9 per muratura armata con progettazione in capacità, quindi varia del 4%. Fare una progettazione in capacità comporta quindi di avere uno **"sconto" del 4%** sulle azioni e quindi sulle verifiche a pressoflessione e taglio, comporta però anche un **incremento del 50%** di sollecitazioni per le verifiche a taglio.

PRO_SAP consente di fare le verifiche con entrambi i metodi e confrontare i risultati della progettazione sia in relazione di calcolo che nei disegni esecutivi.

La versione free di PRO_SAP e-TIME esegue le analisi lineari nella muratura armata: https://www.2si.it/it/ricchiedi-gratis-pro_sap/



2SI. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA S.R.L.

VIA GARIBALDI, 90 - 44121 FERRARA (FE) - TEL. +39 0532 200091

WWW.2SI.IT | INFO@2SI.IT



SAVE the NEW DATE

BOLOGNA

14/17 ottobre 2020

La Fiera delle Costruzioni

Progettazione, edilizia, impianti

DATI ULTIMA EDIZIONE

Espositori

450

Presenze professionali

40.000

SAIE crede nell'**eccellenza delle imprese italiane** e vuole supportarle verso nuove **occasioni di business e networking**; una fiera che intende continuare a contribuire attivamente allo **sviluppo del settore**.

Per questo motivo **SAIE si rinnova**, mette al centro **il cantiere, il sistema delle costruzioni** e propone **soluzioni concrete** per le **nuove esigenze dei professionisti**.

Se anche la **tua azienda crede in rinnovate e reali opportunità** nel mercato dell'edilizia, **facciamolo insieme**:
richiedi informazioni scansionando il QR code qui a fianco o scrivendo a info@saiebologna.it



Progetto e direzione

 senaf
MESTIERE FIERE

 tecniche nuove

In collaborazione con

 Bologna Fiere

Seguici su

  
WWW.SAIEBOLOGNA.IT

INFORMAZIONI PER ESPORRE:

Tel. 02-332039460
Mail: info@saiebologna.it

Bollettino di Legislazione Tecnica

ABBONAMENTI E PREZZI 2020

SINGOLI SERVIZI

	Servizio	Costo ann.	Imponibile/IVA	Codice MEPA
ONLINE	BOLLETTINO DI LEGISLAZIONE TECNICA ONLINE CON BANCA DATI Accesso completo al sito legislazionetecnica.it (Banca dati normativa, Contenuti redazionali/autorali, Versione online del Bollettino su carta e dei supplementi con archivio storico)	€ 160,00	€ 153,85 + IVA 4%	BLTWEB-SAB
SU CARTA^(*)	BOLLETTINO DI LEGISLAZIONE TECNICA SU CARTA Periodico mensile su carta (11 numeri)	€ 130,00	IVA assolta dall'editore	BLT
	GIURISPRUDENZA Supplemento semestrale su carta (2 numeri)	€ 49,00	IVA assolta dall'editore	-
	BOLLETTINO UNIONE EUROPEA Supplemento quadriennale su carta (3 numeri)	€ 32,00	IVA assolta dall'editore	-
	EDIZIONI Supplemento trimestrale su carta (4 numeri)	€ 105,00	IVA assolta dall'editore	-
	QUADERNI (**) Periodico trimestrale su carta (4 numeri cartacei)	€ 52,00	IVA assolta dall'editore	-
	ARCHIVIO STORICO BOLLETTINO DI L.T. SU DVD Annate disponibili a partire dal 1994	€ 120,00	€ 98,36 + IVA 22%	-

(*) Tutte le pubblicazioni su carta comprendono la consultazione online dei singoli numeri e dell'archivio storico.

(**) I "Quaderni" sono in omaggio con qualsiasi altro abbonamento a servizio singolo o Formula risparmio.

FORMULE RISPARMIO

	SERVIZI COMPRESI	FORMULA BOLLETTINO E BANCA DATI	FORMULA BOLLETTINO E RASSEGNE	FORMULA COMPLETA (MAX CONVENIENZA)
ONLINE	Bollettino di Legislazione Tecnica online con Banca dati	●		●
SU CARTA	Bollettino di Legislazione Tecnica su carta	●	●	●
	Supplemento Giurisprudenza		●	●
	Supplemento Bollettino Unione Europea		●	●
	Supplemento Edizioni		●	●
	Supplemento Quaderni	●	●	●
Costo NUOVO ABBONAMENTO annuale		€ 210,00 (anziché € 342,00° sconto 39%)	€ 260,00 (anziché € 368,00 sconto 29%)	€ 290,00 (anziché € 528,00° sconto 45%)
Costo RINNOVO annuale		€ 184,00 (anziché € 342,00° sconto 46%)	€ 230,00 (anziché € 368,00 sconto 38%)	€ 268,00 (anziché € 528,00° sconto 49%)
IMPONIBILE/IVA		IVA ASSOLTA DALL'EDITORE	IVA ASSOLTA DALL'EDITORE	IVA ASSOLTA DALL'EDITORE
CODICE MEPA		LTFR1	LTFRF	LTFR2

PER ABBONARSI O RINNOVARE



Utilizza il modulo sul retro da scannerizzare ed inviare per mail a servizio.clienti@legislazionetecnica.it o via fax al n. **06.5921068** riportati nello schema.



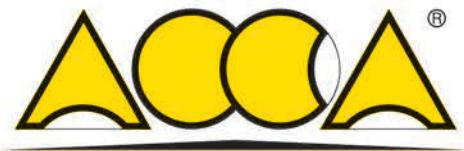
Vai su <http://ltshop.legislazionetecnica.it/abbonamenti> per completare l'acquisto in modo facile, veloce e sicuro.

Chiama il
numero verde

Numero Verde
800-554577

per parlare con un nostro operatore ed effettuare l'acquisto telefonico, ricevere un preventivo personalizzato, ecc.

Le Pubbliche amministrazioni possono effettuare l'abbonamento o il rinnovo tramite il **MEPA**, utilizzando i codici prodotto riportati nelle tabelle



ACCA SOFTWARE

l'esperto N°1

IFC-Open BIM

La scelta BIM di chi vuole libertà di collaborazione
e vera disponibilità dei dati



IFC-Open BIM

vuol dire libertà di
comunicare, condividere, collaborare.

Solo lo standard IFC-Open BIM consente il
dialogo tra tutti gli operatori che lavorano sul modello
digitale della costruzione durante tutto il suo ciclo di vita, dalla
progettazione all'esecuzione, dalla manutenzione alla dismissione dell'opera.

Con IFC-Open BIM, inoltre, puoi accedere per sempre liberamente ai tuoi dati,
indipendentemente dal software e dalla versione del software che li ha prodotti.

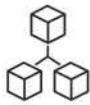
**Noi ci crediamo. Per questo vogliamo essere sempre di più i migliori specialisti
dell'IFC-Open BIM in Italia e nel mondo.**



Il primo **freeware** per la
visualizzazione e la modifica di
modelli in formato IFC-Open BIM



Il maggior numero di
software certificati IFC da
buildingSMART international
al mondo



La prima ed unica **piattaforma**
di **BIM Management** certificata
IFC da buildingSMART
international al mondo



Il primo **editor** in grado di lavorare
in modo avanzato su modelli in
formato IFC-Open BIM