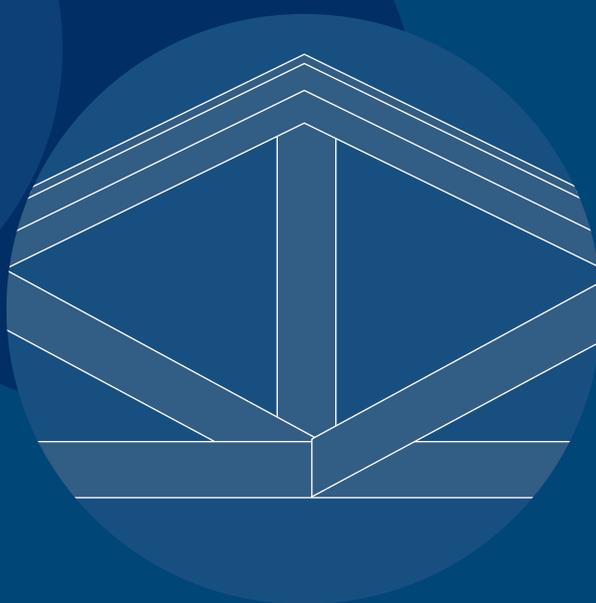


6° *RAPPORTO* **EDILIZIA IN LEGNO**

2021



Sommario

Premessa	2
1. Introduzione	3
1.1 Quadro economico nazionale & principali dati di settore	3
I Principali risultati in sintesi: key figure	5
2. Il settore dell'edilizia in legno in Europa	6
2.1 Francia	7
2.2 Germania	8
2.3 Regno unito	8
2.4 Spagna	8
2.5 Italia	9
2.6 Italia & Europa: un confronto sulle costruzioni in legno	10
3. Il settore edile in Italia	11
3.1 Gli investimenti in costruzioni 2020	12
3.2 I permessi di costruire 2020	14
3.3 Le compravendite nel 2020	17
3.4 Prospettive per il settore	20
4. Il settore delle costruzioni in legno in Italia	22
4.1 I risultati del 2020: una produzione da 1.39 Mld di euro grazie al residenziale che riparte per primo	22
4.2 Gli operatori di settore	23
4.2.1 Le aziende dell'indagine	24
4.2.2 Le caratteristiche delle aziende mappate	25
4.2.3 La distribuzione geografica delle aziende mappate	28
4.2.4 Il settore nel primo semestre 2021 – forte espansione ma timore per le materie prime	29
5. Nuovi trend per il settore	30
5.1 Superbonus: driver di sviluppo	31
5.2 Fenomeno del caro materiali e legno strutturale	32
5.2.1 Cause del caro materiali & legno strutturale	32
5.2.2 Andamento di settore	35
6. I flussi commerciali	37
7. Metodologia	38
7.1 Fonti della ricerca	38
8. Appendice: speciale superbonus	40
8.1 L'uso del legno per la riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti in muratura	41
8.2 Riduzione della vulnerabilità sismica di strutture intelaiate in calcestruzzo mediante l'utilizzo di pannelli in legno	51
8.2.1 Prove sperimentali 1:1	52
8.2.2 Efficientamento energetico	54
8.2.3 Prefabbricazione	55
8.3 Alcune pubblicazioni di approfondimento del gruppo di ricerca dicam	56
8.4 Ringraziamenti	58

PREMESSA

Il presente Rapporto è la Sesta edizione dello studio condotto dal Centro Studi Federlegnoarredo per conto di Assolegno.

All'interno del Rapporto sono presentati i dati sul mercato degli edifici a struttura in legno costruiti in Italia nel 2020 con il rispettivo valore di produzione, il posizionamento del settore all'interno del mercato dell'edilizia e un outlook sul 2021 con i primi segnali post-Covid 19.

Nel Rapporto viene rilevata l'attività dell'edilizia in legno in Italia in termini di valore della produzione del settore e di fatturato complessivo generato dagli operatori; viene fornita per il segmento residenziale, una stima del numero delle abitazioni realizzate con una indicazione della loro distribuzione territoriale con il peso delle abitazioni in legno sul totale di quelle costruite; per il segmento non residenziale viene indicato il valore realizzato comprensivo delle grandi strutture in legno, ossia quelle opere entro cui sia l'orditura in legno che le strutture opache di tamponamento seguono pressoché tutto il profilo dell'opera: dal colmo sino all'appoggio a terra.

Viene esaminato anche il peso dell'Italia all'interno del totale realizzato in Europa nelle costruzioni in legno ed un confronto con gli altri Paesi.

I risultati del sesto Rapporto si basano sull'indagine annuale condotta dal Centro Studi Federlegnoarredo presso le aziende associate tra cui sono compresi i principali operatori italiani del settore delle costruzioni di edifici a struttura portante in legno. I dati così rilevati sono stati integrati da stime per la produzione residua, elaborate sulla base dei materiali utilizzati per le costruzioni in legno sia di produzione nazionale che di importazione.

La metodologia di analisi del Rapporto prevede la collaborazione con le imprese operanti nel settore che partecipano all'indagine del Centro Studi Federlegnoarredo, comunicando i loro dati di produzione e consentendo così di procedere ad una stima del mercato totale su basi solide: a tutte le imprese che hanno partecipato anche quest'anno vanno i nostri ringraziamenti.

1. INTRODUZIONE

1.1 QUADRO ECONOMICO NAZIONALE E PRINCIPALI DATI DI SETTORE

Prima di un'analisi dei dati dedicati all'edilizia in legno in Italia, è necessario definire il contesto di carattere straordinario che ha interessato tutto il comparto industriale. Basti ricordare che nel 2019, il PIL era cresciuto di appena lo 0,3%, non riuscendo ancora - a differenza di molti altri paesi europei - a recuperare i livelli pre-crisi del 2007. Rispetto a 12 anni fa, infatti, i livelli di attività economica risultavano ancora inferiori del 3,8%. Di contro, ad esempio, la Francia era cresciuta dell'11,6% e la Germania del 15,2%.

Con lo scoppio della pandemia tutto è cambiato: l'emergenza ha imposto dure limitazioni nella vita personale e lavorativa. Dopo i mesi più neri del lockdown (il primo semestre 2020 si è chiuso con una significativa contrazione del PIL italiano dell'11,8%), lo scenario macroeconomico che si stava delineando sembrava preludere ad una ripresa più ampia con il terzo trimestre del 2020 che ha registrato un'attività economica oltre le attese e sembrava dare avvio ad un percorso di risalita.

Nel periodo estivo, infatti, si è assistito ad una ripresa dei consumi e ad un'intensificazione dei flussi turistici, come reazione al periodo di forti restrizioni vissuto nei mesi di marzo e aprile. Tuttavia, i mesi di ottobre e novembre hanno radicalmente cambiato lo scenario economico, con l'inizio della seconda ondata epidemica, inducendo le autorità nazionali a nuovi provvedimenti restrittivi. Sono state adottate misure, via via più rigorose, quali la didattica a distanza per le scuole secondarie di secondo grado, la classificazione delle Regioni in differenti colori per graduare le misure di contrasto, fino al lockdown durante le festività natalizie.

Tutto ciò ha creato i presupposti per una ripresa molto più difficoltosa e incerta.

Per il settore delle costruzioni, già gravemente colpito da una crisi che dal 2008 non è mai pienamente finita (rispetto a 12 anni fa rimane ampio il gap da colmare: -35% i livelli produttivi dal 2008 al 2019), la pandemia ha bloccato i timidi segnali di ripresa. La stima formulata dall'ANCE per il 2020 è di una significativa flessione degli investimenti in costruzioni del -10,1% in termini reali rispetto all'anno precedente.

L'indice ISTAT della produzione nelle costruzioni, corretto per gli effetti di calendario, evidenzia nei primi undici mesi dello scorso anno una diminuzione del -8,9%. Tale andamento risente dei forti cali registrati nei mesi del lockdown (-35,5% di marzo e -68,9% di aprile), recuperati gradualmente con l'allentamento delle misure adottate per contenere la pandemia che ha indotto un rimbalzo della produzione a partire dai mesi estivi, non ancora sufficiente, tuttavia, a riportare in campo positivo i livelli settoriali.

Venendo ai risultati, in sintesi, si può quindi affermare che il comparto industriale che gravita all'interno del segmento della bioedilizia in legno ha di fatto mostrato una maggior resilienza rispetto al settore tradizionale. Questo ultimo, infatti, nel 2020 ha avuto una perdita pari a:

- **Edilizia tradizionale¹:**

- Residenziale -12,5% in termini di investimenti e quindi di nuove realizzazioni
- Non residenziale: -9,6% in termini di investimenti e quindi di nuove realizzazioni

- **Edilizia in legno:**

- Complessivamente, e in riferimento alle realizzazioni residenziali e non residenziali ha conseguito un fatturato pari a 817 milioni di euro (-7% riferito al 2019) per un totale di produzione di edilizia in legno di 1,39 miliardi¹ compreso grandi costruzioni, coperture & solai;
- Fatturato residenziale 548 milioni di euro (-7,4% rispetto al 2019).
- Un totale di 3340 circa tra nuove abitazioni in legno & edifici non residenziali;
- 27 milioni di euro è il valore delle esportazioni di case prefabbricate in legno.
- I 312 operatori analizzati nell'indagine hanno realizzato circa il 65% degli edifici residenziali e coprono il 77% del fatturato realizzato nella costruzione di edifici in legno.
- Italia si conferma il 4° produttore europeo di elementi prefabbricati in legno;
- Regioni dove si concentrano le realizzazioni: Lombardia, Trentino e Veneto.

¹ Fonte ANCE in riferimento all'anno 2019

6° RAPPORTO EDILIZIA IN LEGNO

I principali risultati in sintesi: key figure

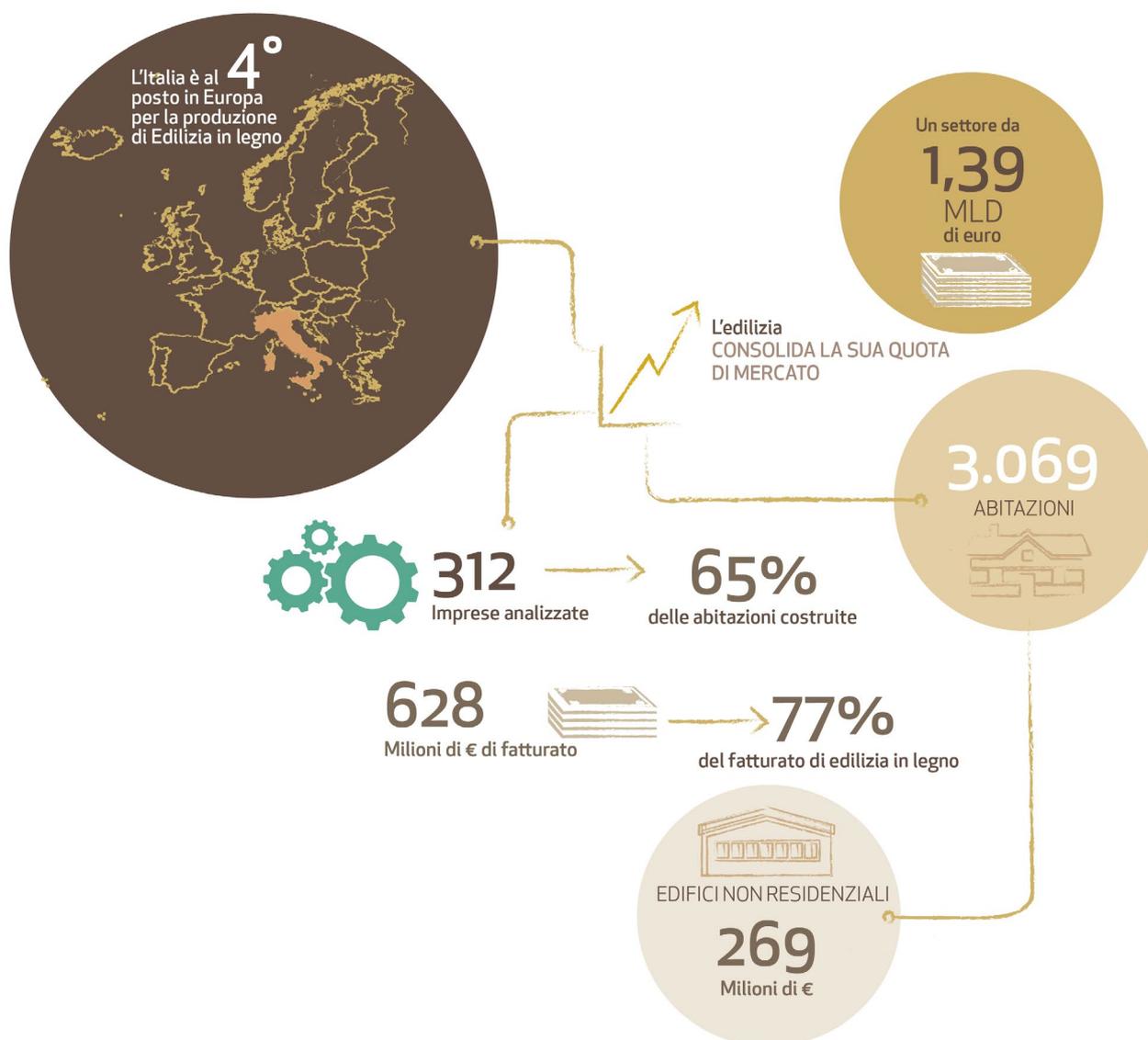


Fig.1 - I principali risultati in sintesi raccolti nel 6° Rapporto Edilizia in Legno
Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo

Di seguito vengono quindi riportate analisi su:

- Il comparto industriale legato alla bioedilizia in Europa & un confronto tra la situazione Italiana e quella presente in altri Paesi europei
- Il settore edile in Italia e come si rapporta il comparto delle costruzioni in legno in un anno difficile come quello del 2020.
- Infine si riportano in allegato note e risultati della ricerca che Assolegno ha sviluppato insieme al DICAM (Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica) dell'Università di Trento circa le modalità di miglioramento sismico dell'esistente tramite l'utilizzo di tecnologie costruttive in legno. Allo stesso modo, a tendere e in ragione di una serie di detrazioni fiscali (ancor oggi importanti in relazione ad interventi di miglioramento sismico e efficientamento energetico) tali interventi potranno assumere una rilevanza importante ai fini di una possibile evoluzione di settore.

2. IL SETTORE DELL'EDILIZIA IN EUROPA NEL 2019

Secondo Euroconstruct, il volume delle costruzioni nell'area UE è diminuito del -7,8% nel 2020 (in linea con i macrodati presentati nel paragrafo precedente per l'Italia). Nell'anno 2020 le conseguenze della crisi economico/sanitaria sui singoli Paesi risultano notevolmente diverse: si va dalla lieve crescita in Finlandia, alla stagnazione in Portogallo e Norvegia, al forte calo (quasi un quinto) nel Regno Unito. Anche altri pesi massimi come Francia e Spagna sono stati fortemente colpiti, mentre il mercato tedesco ha registrato un andamento sorprendentemente buono grazie alle chiusure più moderate. A causa del lockdown dei cantieri imposto da molti Governi nella scorsa primavera, anche i progetti di ristrutturazione hanno subito una battuta d'arresto, con ripercussioni negative pari al -7,3%.

Per quanto riguarda i singoli segmenti di mercato, il settore dell'ingegneria civile risulta essere il meno interessato dalle turbolenze della pandemia. Nel 2020, la spesa per le infrastrutture è diminuita solo del -3,8% e aumenterà del +5,2% nel 2021. **Negativo invece il trend 2020 delle costruzioni non residenziali (-9,2%) che lascia però intravedere una crescita nel 2021 pari al +2,5% non ancora sufficiente, tuttavia, a rientrare nei livelli 2019.**

Dopo la forte perdita del comparto residenziale (-8,6% nel 2020), il mercato riprenderà slancio nel 2021 con un incremento stimato del +4,7%.

Per il 2021 l'outlook del settore si aggira intorno a una crescita del +4,1%. Positive le previsioni anche per il 2022 (+3,4%) e 2023 (+2,4%). Secondo gli analisti, con tutta probabilità entro il 2023 la produzione totale delle costruzioni nell'area Euro raggiungerà i 1.733 miliardi di euro (1,73 trilioni di euro) superando i livelli 2019 di ben 28 miliardi di euro (+1,7%).

Le valutazioni sugli sviluppi delle attività di costruzione nel 2021 si basano sull'ipotesi che l'economia nell'area Euro crescerà del +4,9% a fronte del calo sostenuto del -8% nel 2020. L'impatto diretto della crisi sul settore si profila molto meno grave rispetto alla scorsa primavera: le misure di sicurezza e i sistemi digitali dovrebbero assicurare la prosecuzione delle attività senza interruzioni. Nel complesso, le incertezze legate all'evoluzione della pandemia non consentono ancora di delineare un quadro chiaro per i prossimi mesi.

Dovranno infatti essere presi in considerazione anche gli effetti negativi indiretti che si faranno presto sentire come l'aumento della disoccupazione, cali di fatturato e perdite fiscali, ma molto dipenderà dall'efficacia dei programmi di supporto e incentivi da parte dei vari Governi.

In tale scenario fragile e incerto, appare però plausibile avanzare l'ipotesi, a medio termine, che fattori positivi come la necessità di alloggi nelle regioni urbane, il rinnovamento energetico e l'ammodernamento delle infrastrutture diano una nuova spinta all'industria delle costruzioni.

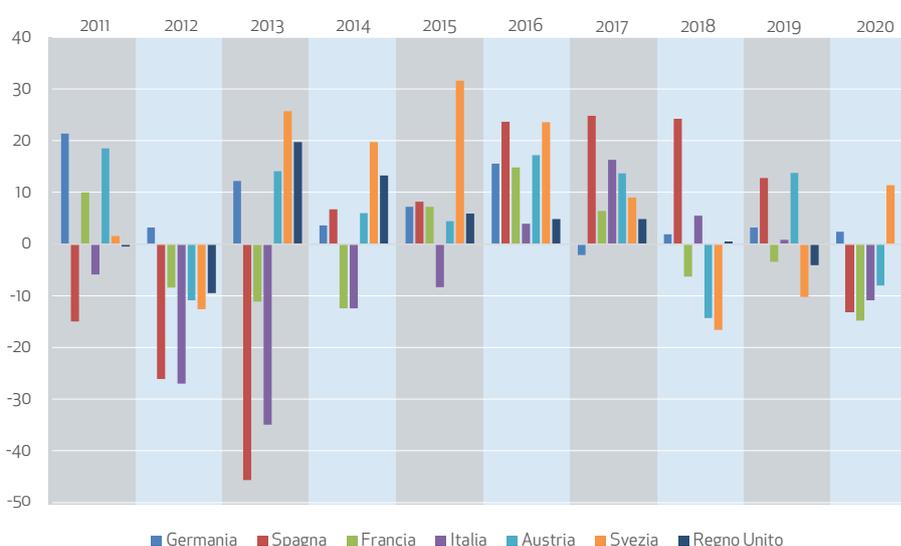


Fig. 2 - Nuove abitazioni (var.% su anno precedente).
Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo

Qualche approfondimento può essere utile per cogliere le differenti performance tra le economie europee.

2.1 FRANCIA

Nel primo trimestre di quest'anno, il PIL francese è diminuito solo dello 0,1% trimestre su trimestre, dopo un calo del -1,5% nel quarto trimestre del 2020. L'attività economica è stata sostenuta da un modesto rimbalzo della spesa per investimenti e dei consumi privati.

Nel 2022 l'economia francese dovrebbe crescere del +5,3%, con investimenti ed esportazioni in ulteriore aumento (rispettivamente del +4,5% e del +9%). I consumi dovrebbero crescere del +6,7%. Come nella seconda metà del 2021, il potere d'acquisto delle famiglie sarà sostenuto dal piano di cassa integrazione del governo e dai risparmi accumulati durante le chiusure. Tuttavia, l'aumento della disoccupazione (prevista al +9,2% nel 2022, dal +8,3% nel 2021 e dal +7,8% nel 2020) potrebbe ostacolare tali consumi.

La produzione edilizia ha registrato una flessione del -14,8% nel 2020. Le previsioni per il 2021 sono di una crescita del +12% ma la carenza di materiali, la volatilità dei prezzi e il rinvio di progetti stanno pesando sulle imprese con margini più ristretti. Grazie alle misure di sostegno del Governo, le insolvenze nell'edilizia sono rimaste basse anche nel 2020 e nel primo trimestre del 2021, ma si prevede un aumento dei fallimenti delle imprese verso la fine del 2021.

2.2 GERMANIA

Il rimbalzo economico registrato nella seconda metà del 2020 non è proseguito a inizio 2021, poiché il PIL è diminuito del -1,8% trimestre su trimestre nel primo trimestre del 2021. Un altro picco di casi di coronavirus e le successive misure di blocco hanno colpito soprattutto i consumi privati. Inoltre, la spesa delle famiglie è stata colpita dalla scadenza di una riduzione temporanea dell'IVA a fine dicembre 2020, che faceva parte delle misure di stimolo legate alla pandemia.

La crescita del PIL dovrebbe accelerare a +4,5% nel 2022, dato che il consumo delle famiglie dovrebbe vedere un tasso di crescita di recupero di oltre l'8% nel 2022, mentre i tassi di crescita delle esportazioni e degli investimenti rimarranno solidi. **L'industria delle costruzioni è rimasta relativamente immune dagli impatti della pandemia e si prevede che la produzione crescerà del +3% nel 2021 dopo un aumento del +1,8% nel 2020.** L'edilizia residenziale rimarrà il principale motore della crescita mentre l'edilizia industriale/commerciale rimane in sordina, a causa dei minori investimenti delle imprese. Inoltre, la scarsità di materiali da costruzione (ad esempio, acciaio di rinforzo, materiali isolanti, legno) rischia ritardi nella consegna dei progetti e un aumento dei prezzi di acquisto.

2.3 REGNO UNITO

Dopo una flessione del -14% nel 2020, si prevede un rialzo della produzione edilizia residenziale britannica del +15% nel 2021 e una crescita del +5% nel 2022. Mentre l'edilizia non residenziale rimane ostacolata dalla domanda contenuta di spazi commerciali e uffici. In crescita anche i grandi progetti di infrastrutture pubbliche. Tuttavia, la carenza di materiali da costruzione (legno, calcestruzzo, sigillanti, ecc.) comporta ritardi nel completamento dei progetti. Attualmente l'indebitamento finanziario delle imprese edili non è eccessivamente elevato. Durante il lockdown molte aziende hanno conservato liquidità, supportate da diversi schemi governativi. I margini delle imprese sono stati generalmente stabili negli ultimi dodici mesi, poiché i volumi degli ordini sono aumentati con l'allentamento delle restrizioni. Inoltre, la carenza di materiale e manodopera ha innescato un significativo aumento dei costi che ridurrà i margini di profitto a breve e medio termine, in particolare per i costruttori con contratti a prezzo fisso. I pagamenti nel settore edile richiedono in media 90 giorni. Il numero di mancati pagamenti e insolvenze è stato basso negli ultimi dodici mesi. Tuttavia, entrambi dovrebbero aumentare nel 2021 poiché il sostegno del Governo diminuirà, mentre l'aumento dei prezzi dei materiali e del costo del lavoro intacca la forza finanziaria delle imprese (in particolare la disponibilità di manodopera e i costi salariali sono diventati seri problemi per le imprese edili). I margini sono già ristretti e qualsiasi slittamento potrebbe avere un effetto importante sulla redditività e sulle prestazioni. Con una variazione inversa dell'IVA da marzo 2021, circa 150.000 imprese di costruzioni stanno affrontando un calo del flusso di cassa del 20%.

2.4 SPAGNA

Dopo una contrazione del -37% nel 2020, si prevede che la produzione edilizia spagnola cresca del +0,5% nel 2021, ma si prevede un forte rimbalzo del +13% nel 2022. L'edilizia residenziale e l'ingegneria civile guideranno la ripresa. Il fondo Next Generation EU sosterrà grandi investimenti in progetti sostenibili. Tuttavia, l'attività delle costruzioni rimarrà ostacolata da investimenti contenuti in edifici commerciali e uffici. Si prevede che il settore edile spagnolo raggiungerà i livelli pre-pandemia nel quarto trimestre 2022. Attualmente, molti contratti già stipulati non consentono ai costruttori di cambiare i prezzi. Ciò ha un effetto negativo sulla situazione del rischio di credito delle imprese più piccole (sono in corso rinegoziazioni contrattuali sia con clienti privati che pubblici). La carenza di materiale da costruzione e la mancanza di manodopera qualificata hanno già portato a ritardi e rinvii di progetti, principalmente nell'edilizia residenziale. Durante la pandemia, l'indebitamento delle imprese edili è aumentato. Le banche hanno concesso prestiti assistiti da garanzie del governo spagnolo, con periodi di 1-2 anni. Tuttavia, le società più piccole altamente indebitate potrebbero trovarsi di fronte a un accesso limitato a nuovi finanziamenti in futuro. I pagamenti nel settore delle costruzioni richiedono in media 100 giorni, con le aziende principalmente più grandi che chiedono termini di pagamento dilazionati.

2.5 ITALIA

La produzione di Costruzioni e di Materiali da costruzione dovrebbe aumentare del +5,8% nel 2021 e del +4,7% nel 2022, dopo una contrazione del -10,9% nel 2020. Tuttavia, rimangono in sospeso questioni come la concorrenza feroce, l'incertezza sulla futura capacità di spesa degli enti pubblici (a causa della debolezza delle finanze pubbliche) e il loro persistente cattivo comportamento nei pagamenti. C'è stato un alto numero di fallimenti di imprese negli ultimi due anni, compreso il fallimento di diversi grandi operatori. Pertanto, l'outlook della performance del settore è stato migliorato di una posizione, ma rimane "Scarso" per il momento.

2.6 ITALIA & EUROPA: UN CONFRONTO SULLE COSTRUZIONI IN LEGNO

La produzione di edifici in legno in Europa viene rilevata dall'indagine PRODCOM che può offrire spunti per la lettura del settore all'interno dell'andamento delle costruzioni.

I dati rilevati in questa analisi si riferiscono alla sola produzione di edifici, escludendo quindi sia la produzione di pareti che la realizzazione di edifici da parte di aziende edili che acquistano dai produttori per la fase finale di assemblaggio.

Nel 2020 tra i Paesi europei, si evidenzia un forte aumento della produzione di edifici il legno prefabbricati in Germania, il primo paese per produzione che nel 2020 ha raggiunto i 2.836 milioni di euro. Sempre nel 2020, secondo i dati ad oggi disponibili, l'Italia registra una crescita che la porta al quarto posto, superando l'Austria con 664 milioni di euro. In crescita anche la Svezia che però non ha recuperato il picco del 2018.

2.6 ITALIA & EUROPA: UN CONFRONTO SULLE COSTRUZIONI IN LEGNO

La produzione di edifici in legno in Europa viene rilevata dall'indagine PRODCOM² che può offrire spunti per la lettura del settore all'interno dell'andamento delle costruzioni.

I dati rilevati in questa analisi si riferiscono alla sola produzione di edifici, escludendo quindi sia la produzione di pareti che la realizzazione di edifici da parte di aziende edili che acquistano dai produttori per la fase finale di assemblaggio.

Nel 2020 tra i Paesi europei, si evidenzia un forte aumento della produzione di edifici il legno prefabbricati in Germania, il primo paese per produzione che nel 2020 ha raggiunto i 2.836 milioni di euro. Sempre nel 2020, secondo i dati ad oggi disponibili, l'Italia registra una crescita che la porta al quarto posto, superando l'Austria con 664 milioni di euro. In crescita anche la Svezia che però non ha recuperato il picco del 2018.

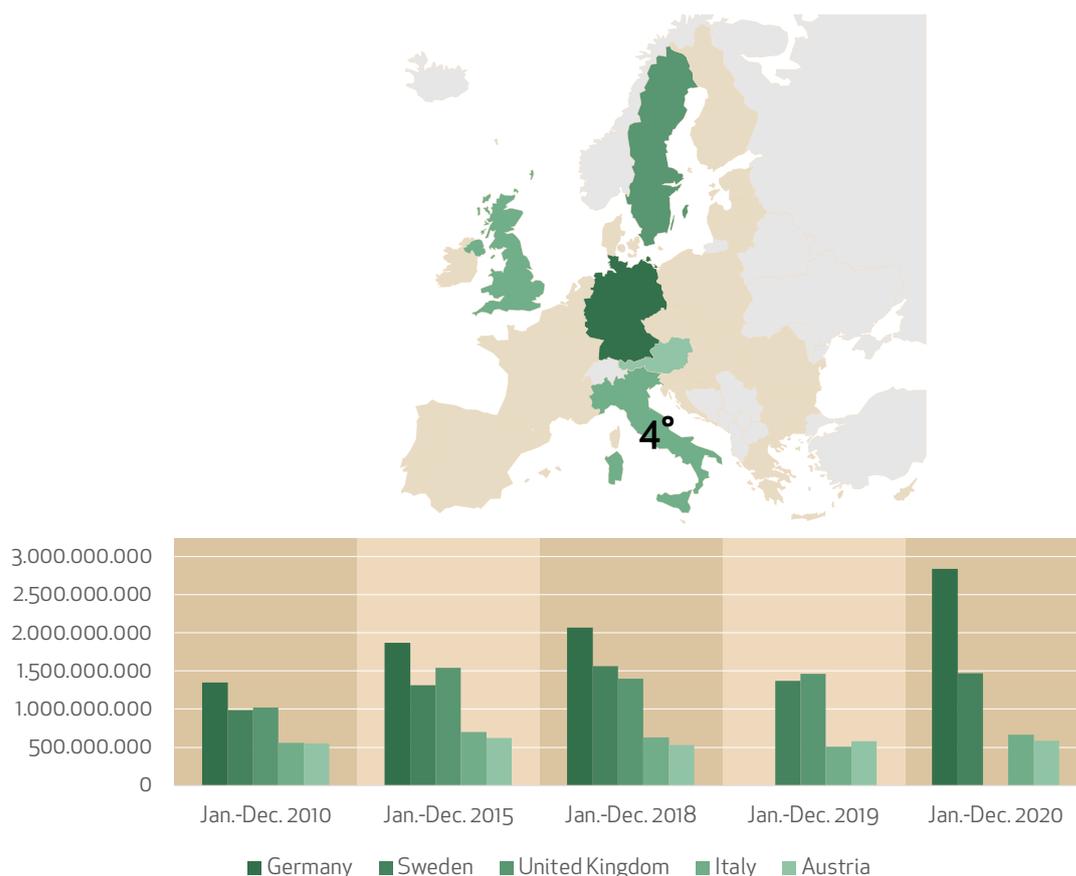


Fig. 3 - Italia supera nuovamente l'Austria nella produzione di prefabbricati per l'edilizia

² PRODCOM è un'indagine svolta tra gennaio ed aprile di ogni anno da ISTAT (e da tutti gli altri istituti nazionali di statistica dei paesi UE) e ha l'obiettivo di produrre statistiche annuali sulla produzione industriale elaborate secondo metodi, concetti, definizioni e classificazioni armonizzati a livello comunitario. La partecipazione all'indagine è obbligatoria e la mancata trasmissione dei dati comporta una sanzione amministrativa pecuniaria. La rilevazione è condotta su tutte le unità locali produttive (circa 65 mila stabilimenti) delle imprese industriali con almeno 20 addetti e su un campione rappresentativo delle imprese industriali tra 3 e 19 addetti. I dati sono elaborati e riportati all'universo sulla base delle informazioni rilevate presso le unità statistiche che hanno collaborato alla rilevazione.

3. IL SETTORE EDILE IN ITALIA

	2020* Milioni di euro	Var. % 2020 in quantità *	Var. % 2021 in quantità *
Costruzioni	118.354	-10,1%	8,6%
Abitazioni	58.510	-10,5%	11,3%
Nuove abitazioni	15.220	-12,5%	3,5%
Manutenzione straordinaria abitazioni	43.290	-9,8%	14,0%
Non residenziali	59.845	-9,6%	6,0%
Non residenziali private	37.170	-13,5%	5,0%
Non residenziali pubbliche	22.674	-2,5%	7,7%

Tab.1 - investimenti in costruzioni - Stime ANCE - Osservatorio congiunturale febbraio 2021

Gli investimenti in costruzioni in Italia valevano, secondo i dati ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili), 130.182 milioni di euro nel 2019. In valori correnti, tale valore è sceso nel 2020 del -9,1%: 118.354 i milioni di euro investiti lo scorso anno. Poco meno della metà (49,4%) degli investimenti in costruzioni 2020 è stata destinata al settore residenziale. Considerando solo gli investimenti nel residenziale, circa tre quarti (pari al 36,5% degli investimenti in costruzioni totali, residenziali e non) riguardano le ristrutturazioni (manutenzione straordinaria) e poco più di un quarto le nuove abitazioni (pari al 12,9% degli investimenti totali).

Se dal 2019, come sostiene ANCE, "si cominciavano a vedere primi segnali di una inversione di tendenza per il settore" dopo una lunga crisi iniziata nel 2008 e "mai realmente scomparsa" e il 2020 era iniziato positivamente, l'emergenza Coronavirus ha rappresentato "una doccia fredda" per le costruzioni. Secondo i dati diffusi da ANCE complessivamente nel 2020 la perdita in quantità per il settore è stata del -10,1%, ancor più marcata per le abitazioni (-10,5%) che per il non residenziale (-9,6%).

3.1 GLI INVESTIMENTI IN COSTRUZIONI 2020



Fig. 4 - Investimenti e suddivisione residenziale e non residenziale
Fonte: Elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati ANCE

Per quanto riguarda le abitazioni, più pesante la contrazione per il nuovo (-12,5%) rispetto al rinnovo (-9,8%).

Tale diminuzione, che interrompe un andamento positivo iniziato nel 2017, sottende un duplice effetto: il progressivo riavvio dell'attività produttiva nel corso della seconda parte dell'anno - conclusa la fase di lockdown (marzo - aprile) per contenere e gestire l'emergenza epidemiologica da COVID-19 - accanto, tuttavia, al persistere di un atteggiamento ancora incerto e prudentiale verso nuovi investimenti soprattutto da parte delle famiglie, in considerazione della recrudescenza della pandemia a partire dalla fine di ottobre scorso e le conseguenti misure di contenimento previste.

Gli investimenti in riqualificazione del patrimonio abitativo, giunti a rappresentare circa il 37% del valore degli investimenti in costruzioni, che in questi anni di crisi avevano sostenuto il mercato, registrano un primo segno negativo (-9,8%).

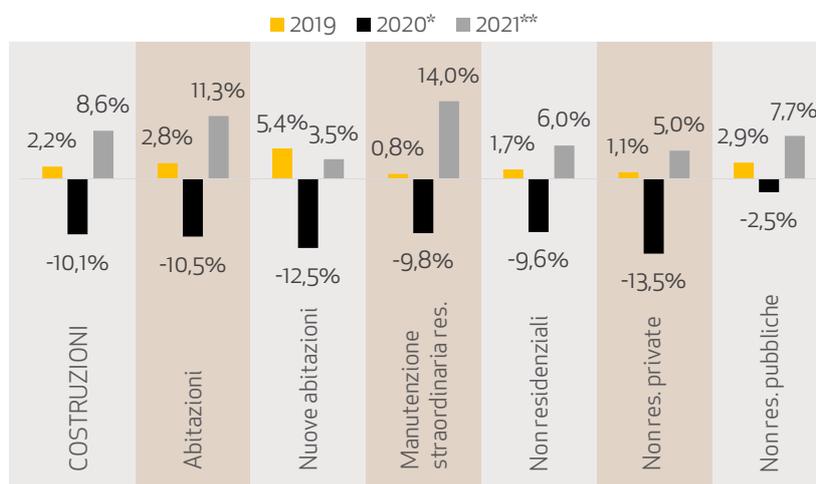


Fig. 5 - Investimenti in costruzioni Preconsuntivi e Previsioni.
Fonte: Elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati ANCE

Su tale risultato incide, oltre l'emergenza sanitaria, anche lo stato di attesa da parte di tutti gli operatori per l'effettivo decollo degli interventi legati al Superbonus 110%. Quest'ultimo ha suscitato, infatti, grande interesse sia da parte delle famiglie che da parte delle imprese. In questo senso, i risultati di un'indagine condotta dall'ANCE nel mese di novembre 2020, presso le imprese associate, confermano che il tessuto imprenditoriale operante nel settore ha delle aspettative molto elevate circa le potenzialità della misura.

Ben il 40% delle imprese, infatti, dichiara di avere già nel proprio portafoglio ordini interventi legati al Superbonus, grazie ai quali si prevede, per il prossimo anno, un incremento di fatturato di circa il 10%.

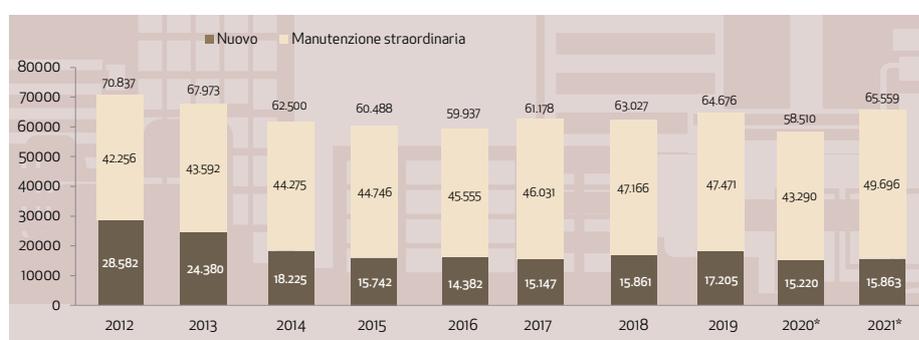


Fig. 6 - Investimenti in nuove abitazione e manutenzione straordinaria abitazioni. Anni 2012-2021. Valori in milioni di euro.

Fonte: Elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati ANCE

Il settore non residenziale presenta un calo del -9,6% contenuto grazie all'edilizia pubblica (-2,5% contro il -13,5% di quella privata). Tale stima tiene conto della contrazione dei livelli produttivi sia per le iniziative in corso, sia per l'avvio dei nuovi lavori a seguito dell'emergenza sanitaria.

A ciò si sono sommate le conseguenze dell'emergenza sull'operatività degli enti pubblici e la distrazione di risorse per gli investimenti a favore di spese di natura corrente destinate alla gestione della crisi epidemiologica.

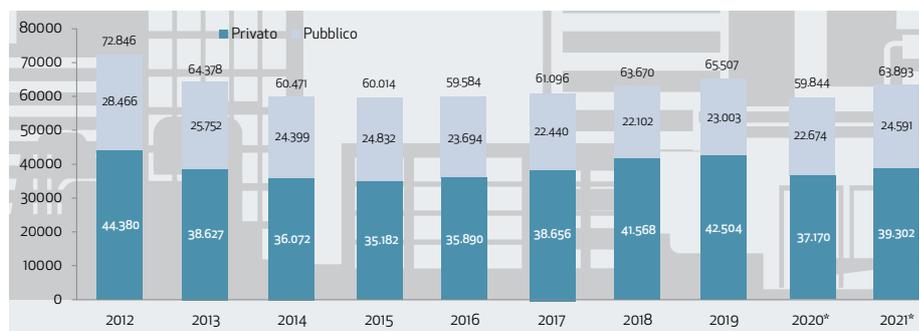


Fig. 7 - Investimenti in edilizia non residenziale privata e pubblica. Anni 2012-2021. Valori in milioni di euro.

Fonte: Elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati ANCE

Le prospettive per il 2021 paiono, “nonostante il sostegno fornito a famiglie e imprese dalle misure messe in campo dal Governo”, ancora incerte e condizionate dalla situazione sanitaria tuttora in divenire ma alla cui soluzione si guarda sì con profonda incertezza ma anche con moderata fiducia. ANCE stima per il 2021 un rimbalzo positivo sebbene le condizioni attuali non permettano di esprimerne l'intensità. Ad oggi ANCE stima un recupero del +8,6% degli investimenti in costruzioni totali, trainato in particolar modo dalla componente residenziale (+11,3%) la cui variazione potrebbe essere quasi doppia rispetto a quella non residenziale (+6%). All'interno del comparto residenziale saranno in particolare le manutenzioni straordinarie (+14%) a guidare la ripresa; +3,5% il modesto recupero previsto invece per la nuova edilizia.

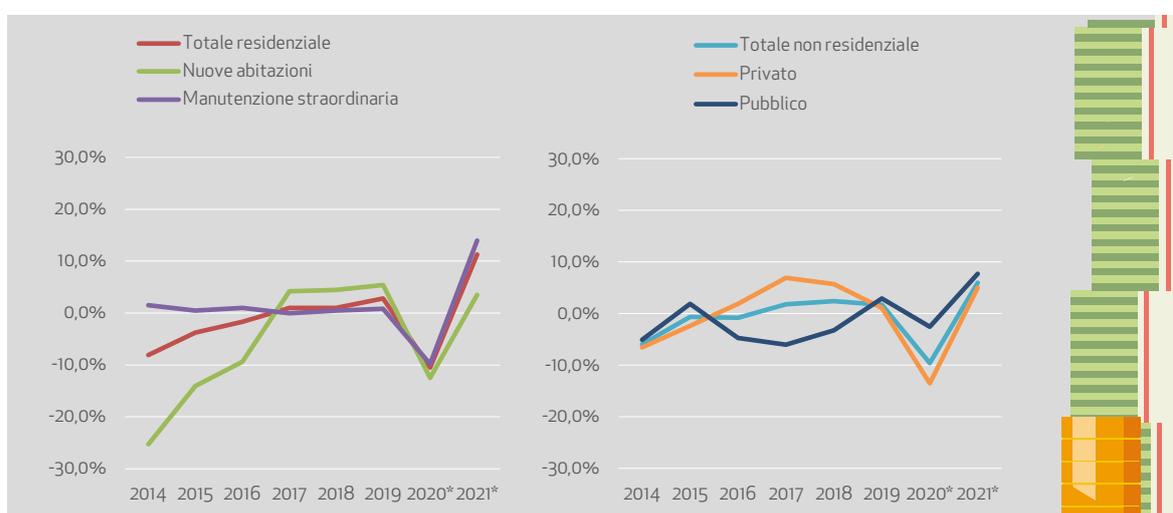


Fig. 8 - Investimenti in costruzioni – Tipo di intervento. Anni 2014-2021. Variazione % in quantità sull'anno precedente. Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati ANCE

3.2 I PERMESSI DI COSTRUIRE 2020

Nel 2019 sono stati rilasciati permessi di costruire per 60.571 nuove abitazioni, in massima parte all'interno di nuovi edifici (55.104, ovvero 440 in più rispetto al 2018) e le altre 5.467 in ampliamenti (85 in meno rispetto all'anno precedente). Complessivamente le nuove abitazioni sono dunque in linea con il 2018 (+0,6%).

Considerati i tempi di realizzazione, nonché i rallentamenti determinati dal lockdown della primavera 2020, si tratta di abitazioni tuttora in costruzione o ancora da realizzare. A questo proposito si fa presente che a causa del protrarsi dell'emergenza sanitaria è stata prorogata la validità di certificati, attestati, permessi, concessioni, autorizzazioni e atti abilitativi tra cui i permessi di costruire (normalmente pari a tre anni dall'emissione).

Nel 2020 i permessi di costruire scendono a 53.885 con una contrazione del -11% rispetto al 2019. 49.100 il numero di abitazioni in nuovi edifici per le quali sono stati rilasciati permessi e una contrazione del -10,9% (-11,5% in superficie), la prima dopo quattro anni di aumento più o meno consistente. 4.785 sono gli ampliamenti con una contrazione del -12,5%.

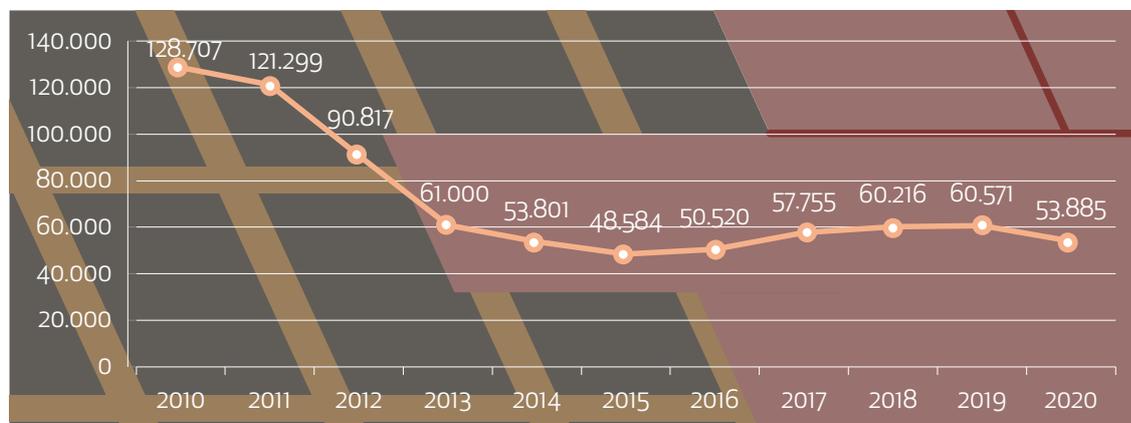


Fig. 9 - Permessi di costruire: numero nuove abitazioni (fabbricati residenziali nuovi e ampliamenti). Anni 2010-2020.

Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati ISTAT e ANCE

È in Lombardia che si concentra il maggior numero di nuove abitazioni (oltre una su cinque, con una superficie utile abitabile media di 84,4 mq a fronte di una media nazionale di 87,6), seguita da Veneto ed Emilia-Romagna. Spetta invece al Friuli-Venezia Giulia il primato per la superficie media più elevata (106,7 mq), seguita da Veneto (103,8) e Umbria (100,5), contro il minimo (62,1) del Lazio. Il numero medio di stanze³ di una nuova abitazione in Italia è mediamente pari a 3,6 cui si aggiungono 3,7 vani accessori⁴, con un'elevata variabilità tra regioni; in Friuli-Venezia Giulia la media sale rispettivamente a 4,2 stanze e 4,9 accessori.

³ Per stanza si intende un vano compreso nell'abitazione, che abbia luce e aria dirette e una ampiezza sufficiente a contenere almeno un letto (camera da letto, sala da pranzo, studio, salotto, ecc.), nonché la cucina e i vani ricavati dalle soffitte, quando abbiano i requisiti di abitabilità.

⁴ Per vano accessorio si intende lo spazio coperto, delimitato da ogni lato da pareti anche se qualcuna non raggiunge il soffitto (bagni, corridoi, ingressi, cucine quando non hanno il requisito di stanza, ecc.).

3.3 LE COMPRAVENDITE NEL 2020

Nel 2019, prima che esplodesse l'emergenza Coronavirus, il mercato delle compravendite residenziali continuava a dimostrarsi vivace: le compravendite residenziali registrate in Italia nel 2019 erano state 604.168, con un incremento del +4,3% sull'anno precedente: erano così saliti a sei gli anni di crescita consecutiva a partire dal 2014: rispetto al 2013, nel 2019 le compravendite erano state oltre il 50% in più. A livello territoriale, era il Nord Ovest a concentrarne il maggior numero (34% del totale delle transazioni rilevate) mentre a Nord Est, terzo per numero, che si verificava il maggior dinamismo (+5,4% sul 2018).

Nel 2020 le compravendite sono scese sotto le 558.000 unità le compravendite nel 2020: -7,7% sul 2019, con una flessione più contenuta a Nord Est (-6,3%) e a Nord Ovest (-7,5%) e più marcata a Sud (-9,0%) e nelle Isole (-9,2%).

La quota più rilevante di abitazioni scambiate ha dimensione compresa tra i 50 e gli 85 mq lordi (30,4% del totale). Segue la classe 85-115 mq (26,8%). Tuttavia, le tipologie più dinamiche rispetto alla media sono le abitazioni di più ampia metratura, sopra i 145 mq lordi (pari al 17,8% del totale): con -2,9% la variazione del 2020 rispetto all'anno precedente. Mediamente, la superficie media lorda dell'abitazione compravenduta in Italia è di 107,5 mq, 1,3 mq in più rispetto all'anno precedente; sopra media il Nord Est: 116,1 mq.

Nelle grandi città rispetto alla media italiana sono più frequenti le compravendite di abitazioni di dimensione medio-piccola. Gli appartamenti più piccoli (fino a 50 mq), che nel contesto nazionale rappresentano il 9% delle compravendite totali, salgono al 13,5% se si restringe il campo di osservazione alle otto più grandi città italiane, con una punta del 22% per Milano.

Già nel primo trimestre 2020, a causa dell'emergenza Covid-19, si era assistito a un calo delle compravendite del -16%, accentuatosi fortemente nel secondo: -27% infatti la diminuzione media riscontrata nel periodo aprile-giugno, caratterizzato da un mese (aprile) nel pieno del blocco e da un progressivo ritorno a una limitata normalità iniziato a maggio. Sia il terzo trimestre (+3,0%) sia soprattutto il quarto (+8,8%) sono stati caratterizzati da un recupero, non sufficiente però a tornare ai livelli del 2019. Tra le ripartizioni nel secondo semestre 2020 recupero sopra media soprattutto per Sud e Isole e, in misura minore, Nord Ovest (soprattutto nell'ultimo trimestre dell'anno).

Anche nel primo trimestre 2021 le compravendite sono aumentate: sia rispetto al corrispondente 2020 (+38,6%) sia anche rispetto al corrispondente 2019 (+17%). Sopra la media in particolare Nord Est, Sud e Nord Ovest.

Un fatto interessante che ha caratterizzato il recupero della seconda parte del 2020, quella post primo lockdown è stata la forbice capoluoghi-non capoluoghi: di quasi quindici punti nel terzo trimestre (e ancora di più in alcune grandi città quali Milano o Bologna), ancora di nove punti nel quarto (ma restano 16% a Milano, 17% a Bologna e 18% a Firenze). La causa si può ricercare nelle mutate esigenze abitative: l'esigenza di spazi da dedicare allo smart working o di un giardino o un terrazzo ha spinto molti a prendere in considerazione l'idea di spostarsi dal centro per trovare la soluzione ricercata o per averla con il budget a disposizione. Nel 2020 a fronte di una riduzione media

delle compravendite del -7,7%, le transazioni nelle città capoluogo sono scese del -11,4% (contro il -5,7% degli altri comuni). Ancora più pesante la riduzione nelle grandi città (mediamente -13,3% con il minimo di Milano: -17,6%).

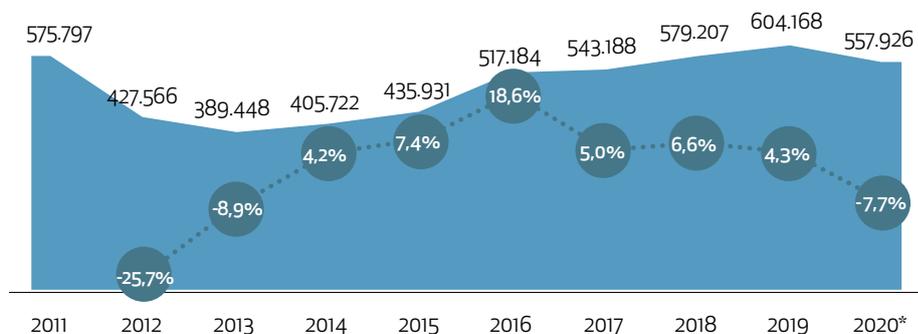


Fig. 12 - Compravendite residenziali. Anni 2011-2020. Valore assoluto e Var. % rispetto ad anno precedente.

Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo

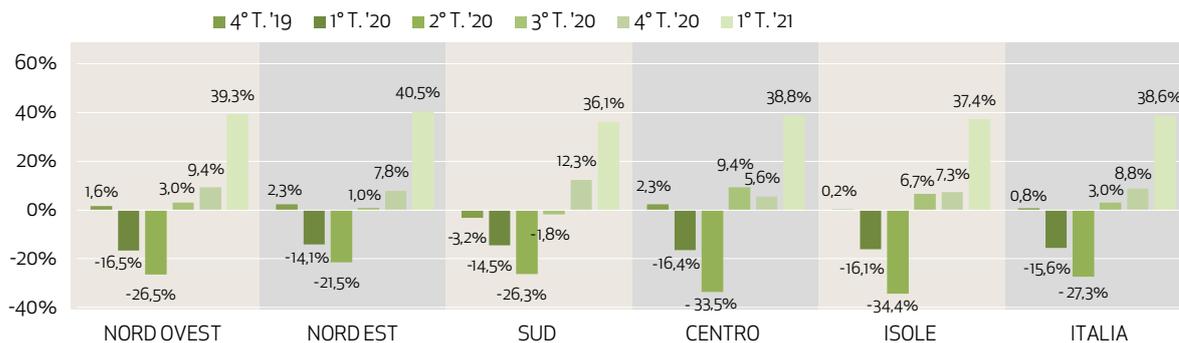


Fig. 13 - Andamento trimestrale compravendite residenziali per ripartizione 1° trimestre 2020-1° trimestre 2021. Var.% sullo stesso trimestre anno precedente.

Fonte: elaborazione Centro Studi Federlegno Arredo su dati Agenzia delle Entrate

Tale fenomeno è proseguito nel 1° trimestre 2021, con una differenza di oltre 13 punti tra comuni non capoluogo e comuni capoluogo: ancora una volta prevale l'esigenza di una casa nel verde, magari più ampia (a fronte di una variazione del numero di compravendite del +38,6% la superficie cresce del +41,4%, con dati sopra la media al Nord), affiancata dagli investimenti in seconde case (sebbene ammonti al 75% e sia in crescita la quota di abitazioni acquistate da persone fisiche con agevolazioni prima casa). Tra le grandi città, pur aumentando rispetto al 2020 (+14,4%), scendono rispetto al 2019 le compravendite a Milano (-7,7%). In crescita tutte le altre.

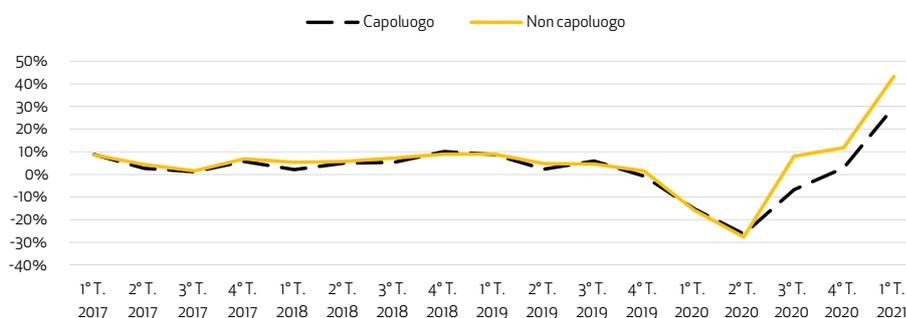


Fig. 14 - Andamento trimestrale compravendite residenziali nei comuni capoluogo e non capoluogo 1° trimestre 2017-1° trimestre 2021. Var.% sullo stesso trimestre anno precedente.

Tali considerazioni si riflettono anche negli ultimi rapporti forniti da ISTAT, dove nel secondo trimestre del 2021 si osserva un forte incremento per il settore residenziale: +46,7% per il numero di abitazioni e +44,7% per la superficie utile abitabile.

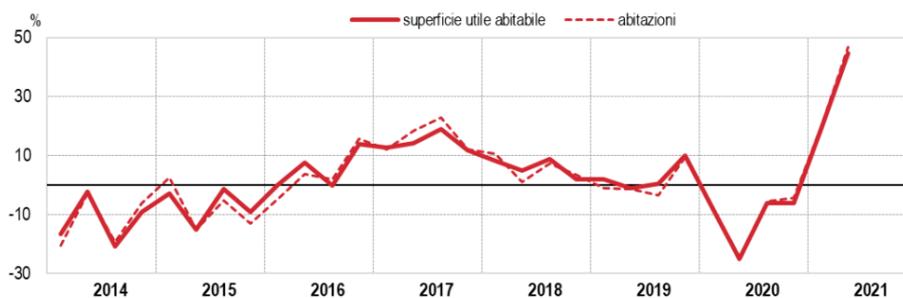


Fig. 15 - Superficie abitabile: +44% (ISTAT - rilevazioni ultimo trimestre)

Entro il presente momento storico si può affermare che siamo di fronte a una domanda abitativa articolata, fluida, che impone al sistema produttivo della filiera delle costruzioni una attenzione e una rinnovata capacità di saper coniugare al meglio imprenditorialità e innovazione. Questa trasformazione sociale porta a nuovi stili di vita e a modi di vivere e di lavorare che richiedono modelli di offerta, tipologie abitative, soluzioni costruttive più rispondenti a questa nuova conformazione delle famiglie, dove prevale la flessibilità e cresce la mobilità anche temporanea dei diversi componenti.

Mutamenti sui quali va ad impattare la digitalizzazione, intesa come modo di relazionarsi e di dialogare, ma anche di lavorare. Un'innovazione che si declina in un diverso modo di essere e di abitare gli spazi e da cui nascono domande e soluzioni del tutto nuove.

Da una recente indagine realizzata dal portale web Immobiliare.it per cogliere le nuove esigenze da parte di chi sta cercando una casa, è emerso come su 12 indicatori ben 7 riguardino non la struttura o le caratteristiche dell'appartamento, bensì il contesto circostante e la relazione tra alcuni suoi aspetti e l'offerta immobiliare. Tra questi le richieste di sale comuni, l'armadietto per la consegna di pacchi, la disponibilità di una APP condominiale. Cambia anche la struttura interna degli appartamenti, in cui prevale uno spazio unico di vita a cui accompagnare una camera da letto e i servizi. La vita si svolge all'esterno. La propensione alla mobilità e alla flessibilità si manifesta nella crescita della richiesta di affitto che nelle due maggiori città italiane, Milano e Roma, sempre secondo l'indagine, supera il 57% contro il 33% dell'acquisto e un 9,5% di richieste per entrambe le soluzioni. La casa diventa una commodity e la differenza la fanno i servizi e il contesto intorno.

3.4 PROSPETTIVE PER IL SETTORE

Il fermo delle attività imposto dall'emergenza Coronavirus ha avuto forti impatti su larga parte delle attività economiche. Non fa eccezione il mercato immobiliare, che ha visto interrotta una crescita in atto dal 2014. Come sottolineato in precedenza, dopo i pesanti cali dei prime due trimestri, nel terzo (+3,0%) e soprattutto nel quarto (+8,8%) si è innescata nuovamente una tendenza positiva, anche in questo caso, tuttavia, non sufficiente a compensare la caduta del primo semestre. Complessivamente, il 2020 ha chiuso a -7,7% sull'anno precedente. L'ultimo Rapporto sul mercato immobiliare di Nomisma, pubblicato nel mese di luglio, mette in evidenza, in un quadro di fiducia insperato, un recupero sorprendente, addirittura "al di sopra di quella che era la previsione pre-Covid del 2019".

Grazie alla spinta delle famiglie, sempre più intenzionate a migliorare la propria condizione abitativa soprattutto verso la provincia, già il 2021 sembrerebbe, così come già visto per il primo trimestre, superare i livelli 2019 ("con una flessione cumulata nel biennio 2020-21, rispetto allo scenario pre-crisi, che non eccederà il 4%"). "Le difficoltà sono state prontamente riassorbite e il settore sta beneficiando di quell'ondata di ottimismo e di quella propensione a scommettere che le banche stanno manifestando per alimentare la corsa all'investimento immobiliare. Investimento immobiliare che è rappresentato prevalentemente da una ricerca di prima casa e di

sostituzione⁵, quindi domanda primaria. La componente di investimento, in questo momento, ha qualche dubbio in più”.

Positive anche le proiezioni per il biennio successivo, sebbene la fiducia delle famiglie non sempre si fonda su basi solide. Sempre secondo Nomisma, “se si segmentano le intenzioni di acquisto immediato o prossimo (nei 12 mesi) manifestate da 3,3 milioni di famiglie, ci si rende conto di quanto parte di esse presenti già oggi presupposti di solidità talmente labili da pregiudicarne la credibilità. Sulla base di una valutazione del grado di concretezza e sostenibilità delle dichiarazioni di intenti, l’effettivo bacino di riferimento potenziale per il settore residenziale può essere quantificato in poco più di 800 mila unità.” In ogni caso Nomisma stima rispettivamente in 634mila e 651mila le compravendite previste per 2022 e 2023.

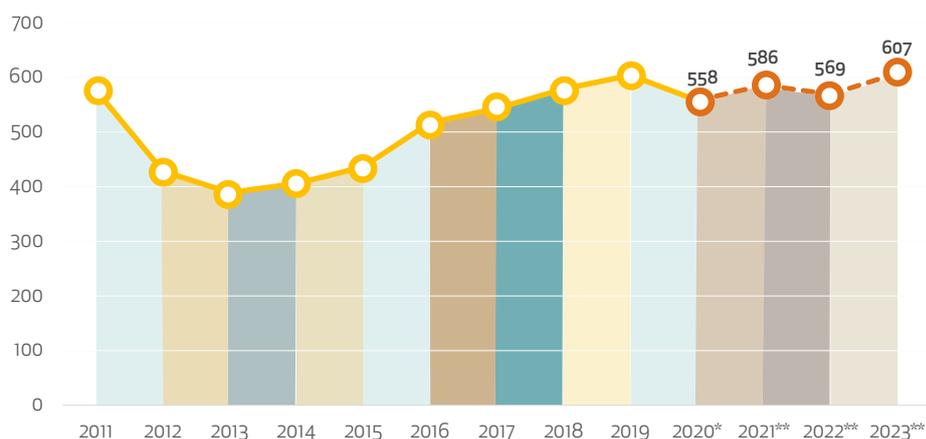


Fig. 16 - Compravendite residenziali. Anni 2011-2023. Valore assoluto in migliaia. Valore provvisorio e Previsioni

Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo su dati Agenzia delle Entrate e Nomisma

⁵ - 79,8% nel 2021 (fonte: Nomisma)

4 IL SETTORE DELLE COSTRUZIONI IN LEGNO IN ITALIA

4.1 I RISULTATI DEL 2020: UNA PRODUZIONE DA 1.39 MLD DI EURO GRAZIE AL RESIDENZIALE CHE RIPARTE PER PRIMO

Il blocco delle costruzioni ha coinvolto anche il settore del “legno” all’interno del quadro pandemico 2020, nonostante una previsione di crescita che a fine 2019 era positiva. Nel 2020 le imprese che sembrano aver sofferto di più la crisi pandemica, sono quei soggetti legati alla realizzazione di opere pubbliche: si tratta di imprese che normalmente sono caratterizzate da una struttura aziendale più complessa, che in alcuni casi, attraverso l’internazionalizzazione sono riuscite a definire strategie aziendali atte a minimizzare le perdite.

Tuttavia, e in senso generale, all’interno del contesto globale si osserva che le aziende operanti nel settore delle costruzioni in legno hanno dimostrato di sapere riprendere più velocemente rispetto ad altri comparti dell’edilizia ed il settore ha registrato complessivamente una riduzione più contenuta e presenta aspettative di ripresa in rialzo. Le stime per il 2021 evidenziano il ritorno ai valori 2019.

Il valore dell’edilizia in legno nel 2020 è stato di 1.39 MLD di euro.

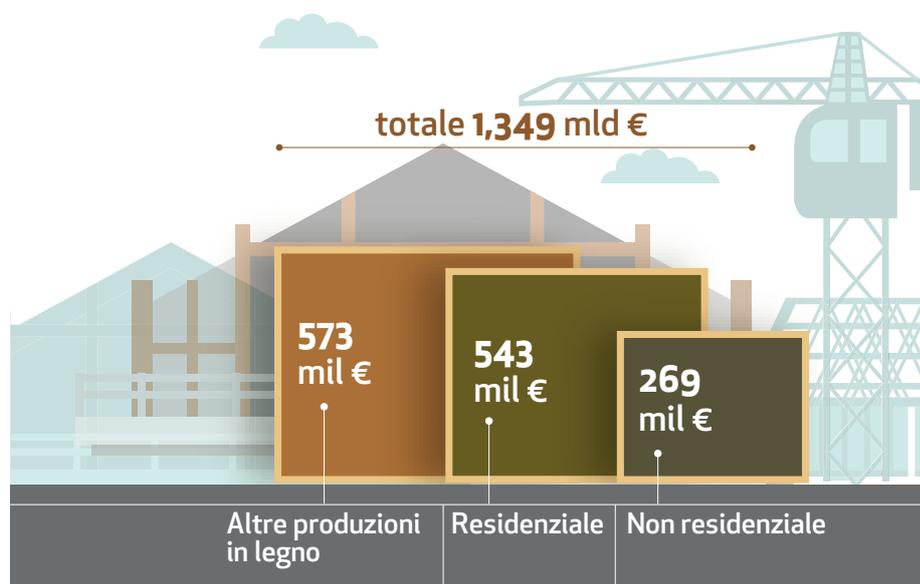


Fig. 17 - Valore dell’edilizia in legno
 Fonte: elaborazione Centro Studi FederlegnoArredo

Il fatturato relativo alla produzione edilizia in legno nel 2020 valeva circa 1,39 miliardi di euro per 3340 unità abitative a carattere residenziale e edifici realizzati non residenziali (comprensivo delle grandi strutture così come meglio descritto in premessa del presente report edilizia in legno).

Gli edifici in legno rappresentano il 58% del fatturato del settore a valore di produzione, pari a oltre 817 milioni di euro, suddivisi tra 548 milioni di euro (67%) di edifici residenziali e 269 milioni di euro di edifici non residenziali (33%).

Il comparto residenziale è stato il più vitale del settore delle nuove costruzioni abitative ed è anche quello con una previsione di crescita superiore per il 2021: ha subito un calo di vendita ma più contenuto (-7,4% vs -15% del settore) e ha tenuto nel numero di abitazioni (-6,3% vs -11% del mercato delle nuove costruzioni residenziali).

In relazione agli edifici non residenziali da sottolineare come siano **aumentate le dimensioni medie e la complessità delle costruzioni in legno non residenziali e quindi il valore medio delle realizzazioni** evidenziando la capacità dell'edilizia in legno di rivolgersi anche a realizzazioni più complesse.

Anche nel segmento residenziale aumenta il rapporto tra abitazioni e edifici per la presenza di numerose realizzazioni multipiano: il numero medio di abitazioni per edificio è aumentato del +20% circa nel 2020.

Aumenta anche il valore costruito al metro quadro. Si stima che il numero di abitazioni in legno costruite nel 2020 sia pari a 3070, con una flessione del 6,3% sul 2019. Volendo comprendere la quota di abitazioni rappresentata dalle case di legno sul totale costruito, per il 2020 utilizziamo come proxy il numero di permessi di costruire rilasciati nel 2020, quale indicatore della propensione alla costruzione di nuove abitazioni. Considerando il numero di abitazioni in legno sul totale delle nuove abitazioni costruite, il dato si conferma in linea con l'anno precedente, attestandosi al 6%.

4.2 GLI OPERATORI DI SETTORE

Nel settore delle costruzioni in legno operano, oltre agli operatori specializzati, anche aziende che realizzano edifici in legno assemblando parti che acquistano direttamente dai produttori italiani o che importano. A questi si aggiungono anche le imprese edili diversificate nella bioedilizia in legno o gli importatori di case di legno dall'estero che consegnano chiavi in mano l'abitazione al cliente finale facendo realizzare il montaggio da manodopera specializzata e/o artigiani locali.

Nel comparto degli edifici in legno, si stima che siano 1.550 gli edifici (pari a circa 1.996 abitazioni) realizzati dagli produttori specializzati (pari al 61% del totale costruito, al 65% delle abitazioni realizzate e al 69% del valore di produzione). Dei restanti, 136 (pari al 5% del totale costruito, al 4,5% delle abitazioni e al 4% del fatturato) sono relativi a case di importazione, mentre 853 (corrispondenti al 34% del totale costruito, al 30,5% delle abitazioni ovvero a 937 unità abitative e al 27% del fatturato complessivo) sono attribuiti agli operatori che assemblano le pareti e completano l'edificio o alle imprese edili e agli importatori (spesso piccole società di servizi o studi di architettura).

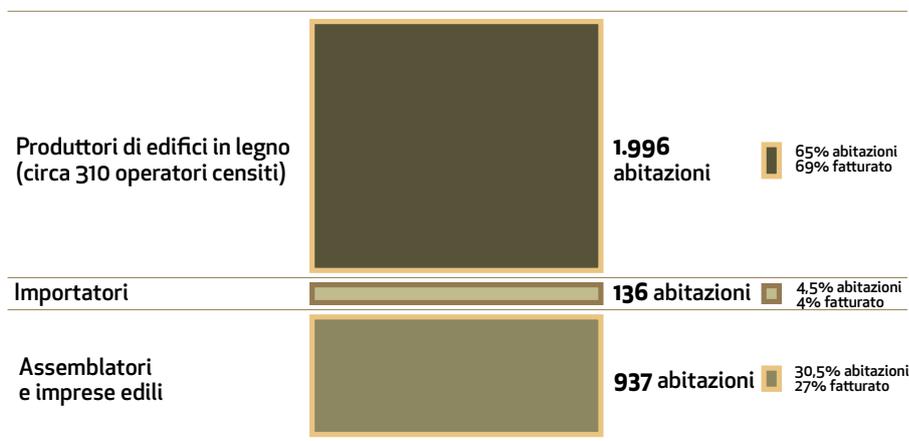


Fig. 18 - Suddivisione del settore tra operatori nel comparto costruzioni in legno

4.2.1 LE AZIENDE DELL'INDAGINE

Le aziende considerate nell'analisi sulla produzione 2020 sono state 312. Tale numero è stato già depurato dalle aziende fallite alla data del monitoraggio e i cui dati non erano più disponibili mentre sono inclusi gli operatori che hanno iniziato la loro produzione nel 2020 o altre aziende non comprese precedentemente e che abbiano ultimato almeno un edificio in legno nello stesso periodo (38 nuovi inserimenti).

Un gruppo consistente delle imprese del campione esaminato ha partecipato alla rilevazione condividendo i propri dati di produzione grazie alle quali è stato possibile ricavare i parametri di analisi principali. Si tratta di una rappresentanza significativa: esse costituiscono il 16% delle imprese analizzate ma hanno realizzato circa il 40% degli edifici costruiti dalle aziende esaminate e coprono il 33% del fatturato realizzato dalle stesse; si tratta pertanto dei principali operatori del settore, un panel importante per cogliere le tendenze del settore⁶.

Le imprese esaminate, oltre alla produzione di edifici in legno, operano anche in settori contigui legati al mondo del legno (tetti, segati, altri prodotti in legno), o anche non collegati direttamente al settore, ma hanno costruito edifici in legno nell'anno di indagine considerato.

Il fatturato delle 312 imprese esaminate riguarda per 628 milioni di euro la costruzione di edifici in legno, (pari al 77% del totale complessivo dei ricavi realizzati dal settore) di cui 375 milioni di euro (pari al 60%) edifici residenziali (abitazioni e palazzine) e 252 milioni di euro (40%) edifici non residenziali (commerciali, industriali, agricoli, turistici, scolastici) e copertura di grandi superfici.

In totale nel 2020 le 312 imprese esaminate hanno realizzato un valore della produzione di 1.200 milioni di euro, con circa 573 milioni destinati ad altre produzioni in legno.

⁶ Le restanti imprese analizzate sono operatori che risultano attivi, nel 2020, nella costruzione di edifici in legno. Per questi si è provveduto ad elaborare delle stime sul numero di edifici realizzati in base al fatturato conseguito nel settore (Elaborazioni Centro Studi Federlegnoarredo sui dai bilanci, fonte AIDA-Bureau Van Dijk - Ratios Centro Studi Federlegnoarredo)

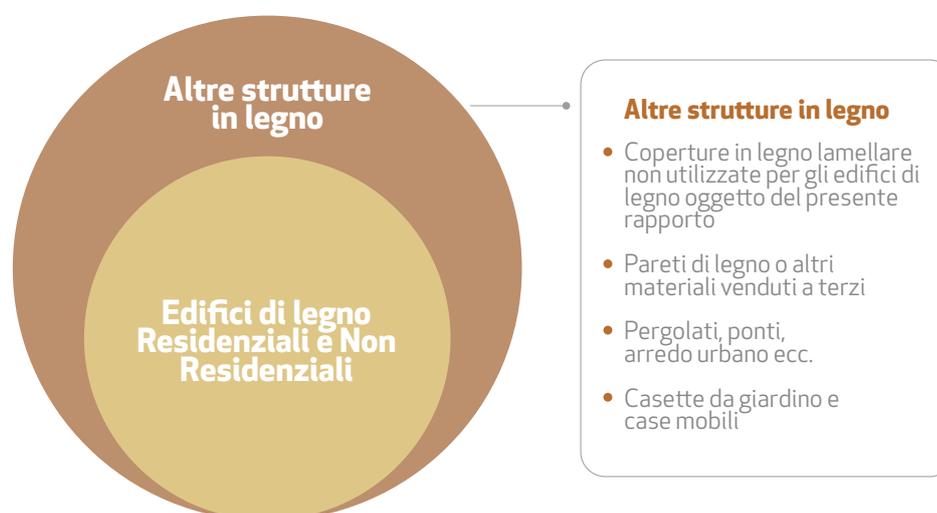


Fig. 19 - Tipologia di attività delle Imprese mappate

Il fatturato delle 312 imprese esaminate riguarda per 628 milioni di euro la costruzione di edifici in legno, (pari al 77% del totale complessivo dei ricavi realizzati dal settore) di cui 375 milioni di euro (pari al 60%) edifici residenziali (abitazioni e palazzine) e 252 milioni di euro (40%) edifici non residenziali (commerciali, industriali, agricoli, turistici, scolastici) e copertura di grandi superfici.

In totale nel 2020 le 312 imprese esaminate hanno realizzato un valore della produzione di 1.200 milioni di euro, con circa 573 milioni destinati ad altre produzioni in legno.

4.2.2 LE CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE MAPPATE

Si tratta di operatori di medie dimensioni specializzati a cui si affiancano numerose piccole imprese o imprese diversificate che operano nella lavorazione del legno e realizzano anche edifici in legno.

Il settore sta aumentando il grado di concentrazione con i primi 10 operatori (pari al 3,2% del totale del campione) che realizzano circa il 36% della produzione di edifici in legno (circa 299 milioni di euro); seguono le altre 302 imprese a coprire il restante 64% del fatturato del campione.

La crisi pandemica sembra aver marginalizzato le imprese prive di programmazione e razionalizzazione delle forniture. Si possono identificare in questo segmento le imprese di micro-dimensioni, riferibili per lo più a studi di progettazione che si sono di fatto sostituiti ad operatori quali general contractor. Tali soggetti, in assenza di un approccio quotidiano alla definizione degli ordini così come di commesse, hanno particolarmente sofferto i periodi di lockdown definiti dalle autorità competenti.

Il risultato è quello definito sopra, ossia una maggior contrazione del mercato che di fatto si è rivolto ad operatori strutturati in grado di soddisfare la domanda anche nei periodi di chiusura e di difficoltà di movimentazione del personale e/o delle merci.

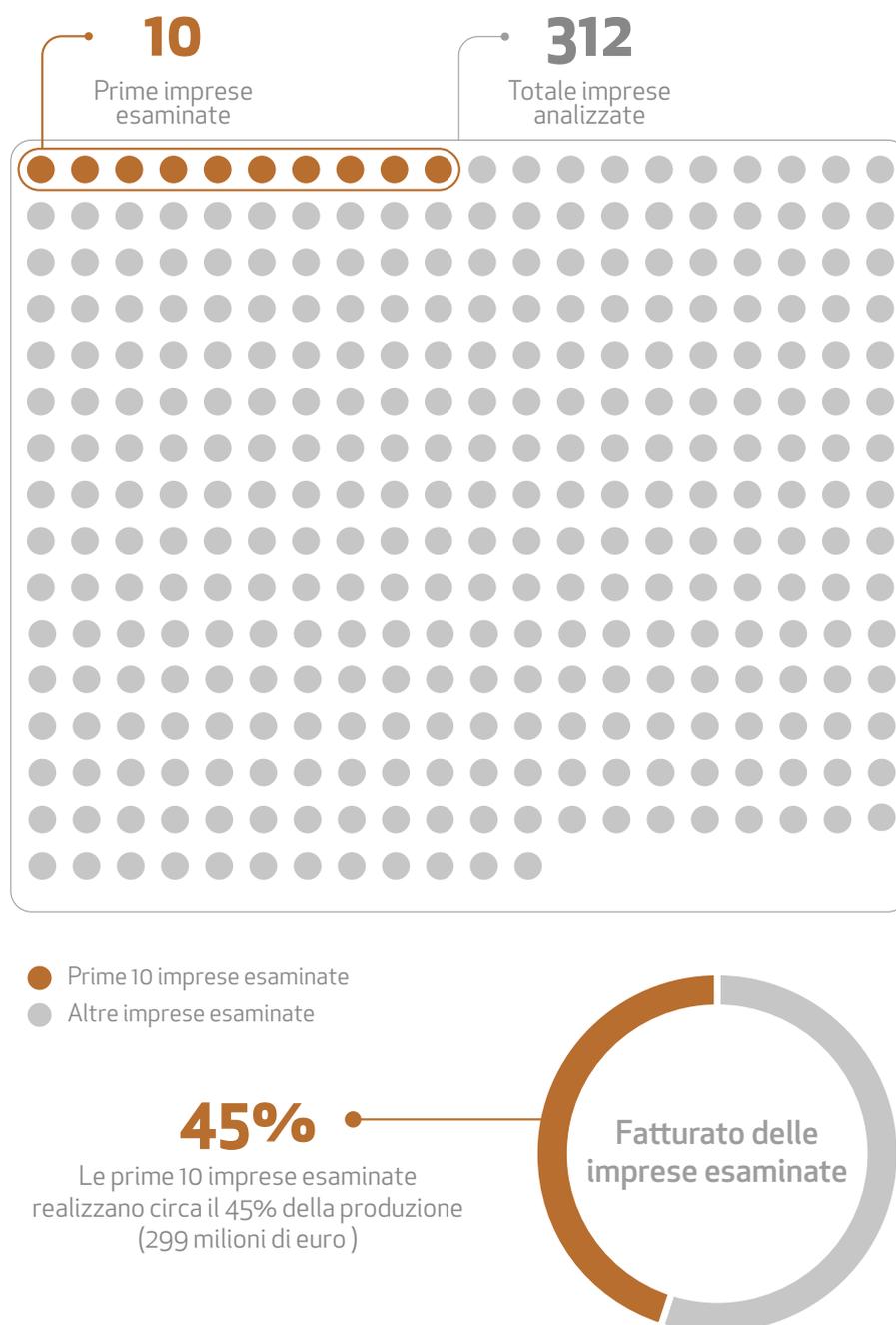


Fig. 20 – Caratteristiche delle imprese mappate

Sotto il profilo dimensionale, il 75% delle imprese dell'indagine nel 2019 hanno realizzato un fatturato complessivo inferiore a 5 milioni di euro: si tratta perciò di imprese micro e piccole. Solo l'8% del campione ha avuto una produzione superiore a 10 milioni di euro. Questa classe dimensionale (superiore a 10 milioni di euro) copre però oltre la metà della produzione del settore, confermando l'osservazione sulla concentrazione del settore dei produttori in legno.

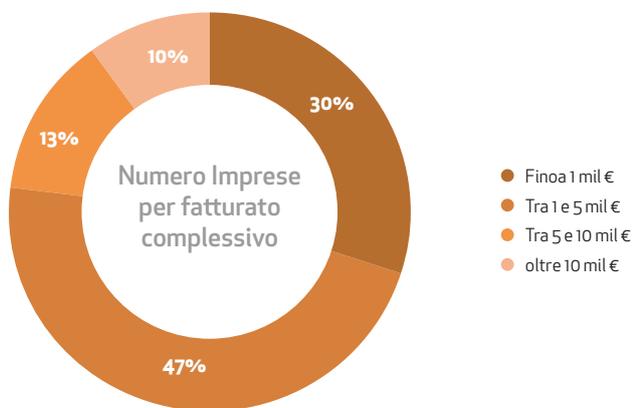


Fig. 21 – Numero aziende per fatturato complessivo

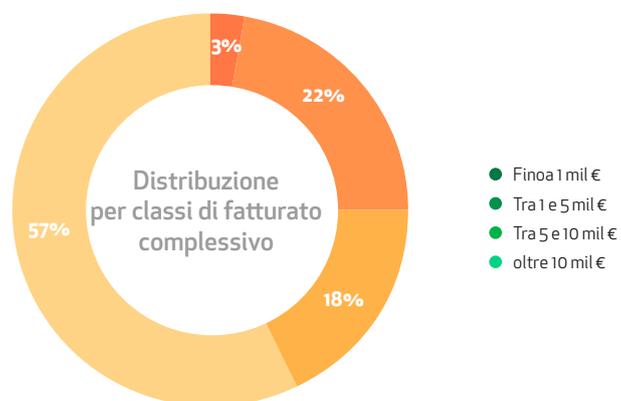


Fig. 22 – Distribuzione per classi di fatturato

Concentrando invece l'analisi sul fatturato specifico degli edifici di legno, si evidenzia che il peso delle imprese che hanno realizzato un fatturato da edifici in legno fino a 1 milione supera la metà del campione (55%) ma ha realizzato nel complesso solo il 3% del valore del settore. Le imprese che hanno costruito oltre 10 milioni di euro ciascuna sono invece il 4% ma coprono il 40% del mercato.

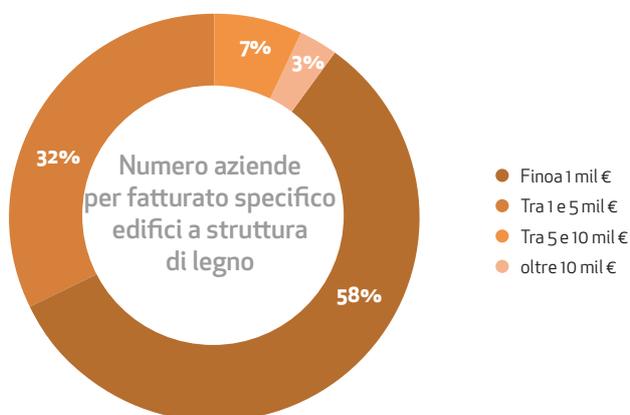


Fig. 23 – Numero di aziende per fatturato specifico edifici a struttura di legno

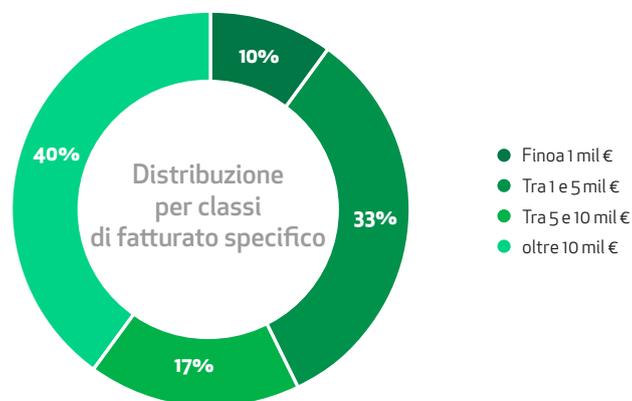


Fig. 24 – Distribuzione per classi di fatturato specifico

4.2.3 LA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLE AZIENDE MAPPATE

L'analisi della localizzazione delle imprese esaminate, vede una concentrazione geografica degli operatori tra Lombardia (prima per numero di aziende con 46 imprese), Trentino-Alto Adige e Veneto che insieme rappresentano il 55% del totale.



Fig. 25 - Distribuzione degli operatori (sito produttivo)

È il Trentino-Alto Adige però ad ospitare le imprese più grandi specializzate nel settore: dalle aziende di questa regione viene realizzato il 49% della produzione complessiva; seguono a distanza, Lombardia e Veneto.



Fig. 26 - Distribuzione del fatturato da un punto di vista geografico

Anche sotto il profilo del numero di edifici realizzati la distribuzione riflette la presenza degli operatori con una prevalenza delle costruzioni residenziali in Lombardia, seguita dal Veneto. Gli edifici non residenziali crescono nel Nord Est con Veneto e Trentino tra le prime posizioni, seguite dalla Lombardia.

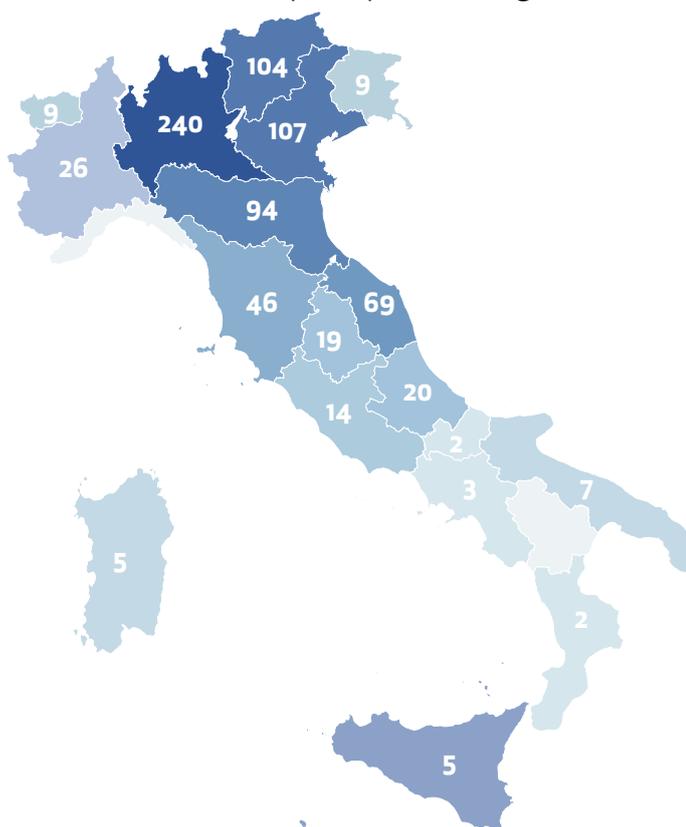


Fig. 27 - Distribuzione unità abitative e non residenziali delle imprese mappate

4.4 IL SETTORE NEL PRIMO SEMESTRE 2021 - FORTE ESPANSIONE MA TIMORE PER LE MATERIE PRIME

Uno sguardo sui risultati del settore dell'edilizia in legno nel 2021 coglie sicuramente un trend positivo.

La crescita sullo stesso periodo del 2020 - segnato dai lockdown e dalla difficoltà di gestire i cantieri - è prevedibilmente elevata, pari al 60% anche per lo slittamento di alcuni cantieri rimasti chiusi per diversi mesi. Ancora più significativo è però l'incremento sulla produzione del primo semestre 2019 - periodo che aveva registrato un andamento positivo - che si attesta ad oltre il 23%.

L'outlook delle imprese partecipanti all'indagine di Federlegnoarredo per il 2021 indica in un + 38% la crescita attesa entro fine anno, ridimensionando un po' quanto registrato nel primo semestre, soprattutto per la carenza di materiale che sta rallentando la ripresa un po' in tutti i settori nonostante la domanda sia in forte ripresa.

Si tratterà di comprendere l'orizzonte temporale di questa situazione e una prevedibile evoluzione dei prezzi che oggi risentono sia di dinamiche produttive (domanda superiore all'offerta) che logistiche (aumento dei costi del trasporto, difficoltà dei noli) che, per certi aspetti, speculative.

5. NUOVI TREND PER IL SETTORE

Il settore dell'edilizia in legno comprende la realizzazione di edifici, residenziali e non, coperture di edifici e strutture, tetti solai e porticati in legno.

Tra i fenomeni attuali che possono incidere sullo sviluppo della bioedilizia ne identifichiamo due che giocano un ruolo importante a livello globale: l'urbanizzazione e la crescita della sensibilità ai temi ambientali che spingono i consumatori, gli Enti pubblici e la finanza verso l'edilizia sostenibile.

Oltre il 60% del consumo di legno attualmente è destinato alle costruzioni, sia come materiale di supporto sia come componente strutturale. L'edilizia in legno ne costituisce una destinazione primaria ed è in crescita in tutto il mondo.

Oltre alla crescita dell'uso di legname per le costruzioni che nel mondo sta crescendo per l'urbanizzazione che sta spingendo molte aree verso una elevata domanda di abitazioni, si sta modificando il tipo di sensibilità verso la bioedilizia che viene riconosciuta nel suo impatto verso una migliore qualità dell'ambiente e della vita stessa.

Si prevede pertanto un deciso incremento nei prossimi 30 anni nel consumo globale di legname (+170%) a causa dell'aumento del tasso di urbanizzazione (+2,3 miliardi di persone abiteranno nelle città, di cui circa 2 nei paesi in via di sviluppo e 0,3 per la sola Cina) e questo porterà ad una crescita del 2,1% annuo di consumo di segati e pannelli a base di legno, la cui disponibilità deve essere messa in preventivo per non rischiare facili speculazioni e ritardi negli investimenti.

L'attenzione agli ESGs (Environmental Social, and Corporate Governance) rivolta non solo dai privati ma anche da parte degli Enti pubblici e dagli Investitori Istituzionali sta aumentando l'importanza della bioedilizia all'interno del settore delle costruzioni. Vantaggi fiscali e scelte di finanziamento sono ormai guidati dalla possibilità di migliorare l'impatto ambientale (e sociale) delle nuove costruzioni. Tale attenzione non è venuta meno anche nell'attuale periodo di crisi legato all'emergenza sanitaria.

La dotazione finanziaria prevista per i prossimi anni dall'Europa, "Next Generation UE", vuole accompagnare la transizione verso la sostenibilità e la digitalizzazione (Green Deal), attraverso investimenti sostenibili pubblici e privati anche nelle infrastrutture e nel settore delle costruzioni sostenibili.

Stanno inoltre crescendo i soggetti che operano nella cosiddetta Impact Finance (investimenti dai quali ci si attende non solo un rendimento economico ma anche un miglioramento ambientale e sociale): Cassa Depositi e Prestiti con i prestiti obbligazionari **"Green, Social and Sustainability Bond"**, Fondazioni bancarie (con Società veicolo, Sgr, dedicate agli investimenti residenziali nel sociale e nel risparmio energetico), Fondi di investimento specializzati nell'immobiliare a minor impatto ambientale.

E' pertanto un momento favorevole per sottolineare alcuni dei vantaggi dell'edilizia in legno che la pongono a tutti gli effetti tra i settori più interessanti sotto il profilo della sostenibilità: la rapidità delle realizzazioni e la minore durata dei cantieri che riducono l'impatto ambientale, insieme al risparmio energetico che le strutture in legno favoriscono nell'uso abitativo o produttivo a cui sono destinate.

5.1 SUPERBONUS: DRIVER DI SVILUPPO

La ripresa degli investimenti è già in corso – sostenuta dagli incentivi fiscali – e sta determinando un più che completo recupero dei settori delle costruzioni e della digital economy. Nel primo semestre del 2021 il valore aggiunto del totale economia è inferiore del 4,8% livello pre-crisi del primo semestre del 2019, mentre si registra un rilancio per le costruzioni, il cui valore aggiunto sale del 10,1% rispetto ai livelli pre-Covid e per i servizi di informazione e comunicazione che segnano un progresso del 7,9%. Nel confronto internazionale, la performance dell'edilizia italiana è di gran lunga superiore a quella della Germania (+0,8%) ed è in controtendenza rispetto al ritardo di Francia (-5,8%) e Spagna (-17,8%). Ad agosto 2021 i giudizi delle imprese sull'attività delle costruzioni sono ai massimi dal maggio 2003.

Il superbonus del 110%, anche grazie alle semplificazioni introdotte lo scorso 31 maggio con il Decreto Legge 77/202, sta sostenendo la domanda di manutenzione degli immobili. Nel secondo trimestre del 2021 la quota di consumatori che indicano certa o probabile una ristrutturazione della propria abitazione raggiunge il massimo storico del 22,9%.

Secondo il report sul super ecobonus del 110% dell'Enea e del Ministero della transizione ecologica, al 31 agosto 2021 le asseverazioni sono 37.128, il totale del investimenti ammessi a detrazione ammonta a 5.685 milioni di euro, mentre quelli relativi a lavori conclusi ammessi a detrazione sono pari a 3.910 milioni di euro.

L'analisi dei dati su base territoriale evidenzia che gli investimenti su lavori conclusi ammessi a detrazione sono pari al 5,7% del valore aggiunto delle costruzioni, con una maggiore accentuazione per il Mezzogiorno, dove la quota sale al 7,6%, davanti al Centro con il 6,2%, al Nord Est con 5,4% e al Nord Ovest con il 4,2%.

Si inverte una tendenza che, nell'arco del decennio 2011-2019, ha registrato nel Mezzogiorno un rapporto tra detrazioni incentivi fiscali e valore aggiunto delle costruzioni dimezzato rispetto alla media nazionale. L'utilizzo degli incentivi fiscali, inoltre, favorisce il contenimento del fenomeno del sommerso nell'edilizia: nelle regioni meridionali la quota di lavoro irregolare nelle costruzioni è del 24,5%, pressoché doppia rispetto il 13% del Centro-Nord⁷.

Effetti indotti dalla ripresa delle costruzioni – Si assiste anche un ritorno alla crescita delle start-up di impresa: nei primi otto mesi del 2021 le nuove iscrizioni di imprese delle costruzioni sono del 6,5% superiore allo stesso periodo del 2019, in contro tendenza rispetto al -16,1% della manifattura e al -7,0% dei servizi.

La domanda delle costruzioni genera un significativo traino sulla produzione di manufatti per l'edilizia che, nei primi sette mesi del 2021, risulta dell'8,4% superiore allo stesso periodo del 2019, a fronte di un ritardo del 2,2% registrato nella media della manifattura.

La ripresa in corso si riverbera anche sulla domanda di lavoro delle imprese dell'edilizia. Nei primi sei mesi del 2021 si sono realizzate 719 mila assunzioni nette, il 12,2% in più rispetto allo stesso periodo del 2019, con una marcata accentuazione nelle costruzioni, dove salgono del 57,6%. Le costruzioni sono il comparto che registra il maggiore aumento di posti di lavoro creati, con 33

⁷Fonte Ufficio studi Confartigianato in QE – Quotidiano energia

mila assunzioni nette in più rispetto al primo semestre del 2019 (+57,6%), a fronte dei 25 mila in più degli Altri servizi e dei 21 mila in più del Commercio. Con la crescita della domanda, sale la difficoltà di reperimento del personale che ad agosto 2021 arriva al 44,5% delle entrate di operai specializzati nell'edilizia e nella manutenzione degli edifici, oltre nove punti superiore al 35,3% di un anno prima e risultando ampiamente superiore al 39,7% della media degli operai specializzati.

Prevale la domanda di lavoro stabile e qualificata. Il 91,5% delle entrate nelle costruzioni si riferiscono a personale dipendente, superiore all'86,8% dei servizi e al 79% della manifattura, mentre la quota di ingressi di personale generico si limita al 7%, una quota dimezzata rispetto al 14,5% della media di tutti i settori. Allo stesso modo è da sottolineare come lo stesso Superbonus abbia accelerato alcune dinamiche di trasformazione aziendale. Da un recente sondaggio di Assolegno, dove hanno partecipato più di 80 soggetti rappresentativi della filiera, il 64% di questi, alla domanda "Quali i cambiamenti più significativi della filiera negli anni?" ha risposto che le carpenterie si stanno progressivamente trasformando in aziende costruttrici.

Tale affermazione ricopre oggi ancor più una valenza in quanto il Superbonus 110% è stato il primo vero strumento di sostituzione edilizia del nostro paese favorendo processi di demolizione e ricostruzione. Ciò ha modificato radicalmente il modus operandi delle aziende di settore: le stesse, infatti, si sono avvicinate molto alla figura del general contractor gestendo sia la parte legno che la parte del cantiere in "tradizionale".

Lo stesso si può affermare nei processi di ristrutturazione dell'esistente, dove al rifacimento della copertura, hanno abbinato lavori, quali posa del cappotto (attraverso squadre interne o, nella maggioranza dei casi attraverso aziende terze in subappalto) e lavori propri delle aziende edili tradizionali.

5.2 FENOMENO DEL CARO MATERIALI E LEGNO STRUTTURALE

Entro il presente paragrafo vengono riportate considerazioni in relazione al fenomeno così detto "caro materiali". Vengono inoltre riportati cenni sulle cause ed una breve analisi circa gli orientamenti dei prezzi in acquisto dei principali assortimenti a carattere strutturale.

5.2.1 CAUSE DEL CARO MATERIALI & LEGNO STRUTTURALE

La crisi pandemica iniziata nel 2020 ha favorito un processo di ribilanciamento geopolitico iniziato molti anni fa, esacerbandone le conseguenze. Complice la recente politica commerciale americana, si è assistito ad uno spostamento dell'attenzione dei produttori localizzati in Cina verso il Sud-Est asiatico, e dei produttori localizzati negli Stati Uniti verso Messico e Canada. L'economia mondiale si è così "bi-polarizzata", con una redirezione dei flussi commerciali internazionali di molte materie prime: dal rame alla plastica, dall'acciaio al legno.

Le ragioni alla base dei recenti incrementi di prezzo non possono essere assimilate ad una semplice "bolla", ma alla luce della presente analisi hanno origini molto più profonde.

Al fine quindi di favorire l'interpretazione delle attuali dinamiche di mercato, di seguito sono sintetizzati i principali punti chiave dedicati al settore del

legno strutturale all'interno di un quadro internazionale con una particolare attenzione al territorio comunitario:

- Nel 2021 la domanda globale di segati di conifera sarà superiore alla produzione totale degli stessi, e potrebbe sorpassare la soglia dei 350 milioni di m³. Alla luce di tale previsione, non tutti i Paesi saranno in grado di soddisfare appieno la loro domanda interna;

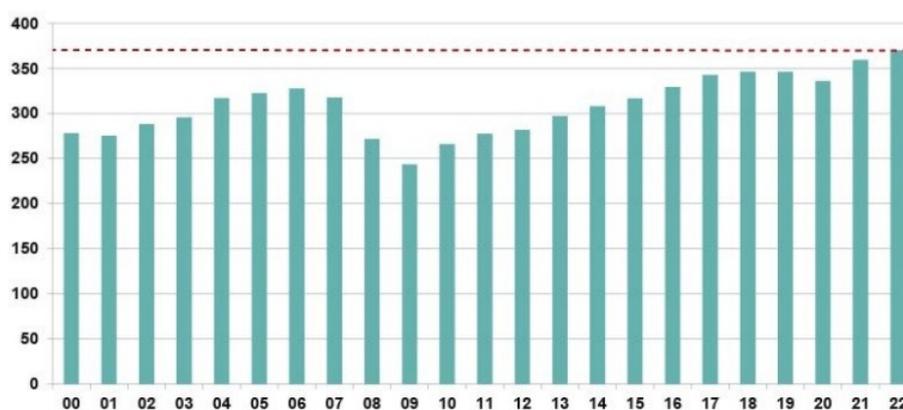


fig. 28 Andamento della richiesta di legname di conifera (sull'asse orizzontale è indicato l'anno di riferimento mentre in quello verticale la domanda di prodotti, in milioni di m³); nel 2022 la domanda potrebbe superare il record di 350 milioni di m³ (Fonte: Forest Economic Advisors/FEA, Paul Jannke).

- In quasi in tutto il mondo (Europa, Stati Uniti e Cina) il settore legato alle prime lavorazioni ha trascorso l'inverno con livelli di magazzino molto bassi. Questo ha avuto forti riflessi su tutta la filiera, compresi gli intermediari commerciali e i relativi centri di lavorazione.
- La domanda della Cina di legname si aggira nel 2021 attorno ai 70 milioni di m³ e sfiorerà i 75 milioni di m³ nel 2022. I quantitativi di legname prodotti in Europa resteranno stabili e quindi tale situazione potrebbe generare ulteriori tensioni di mercato.
- Negli Stati Uniti, i segati di conifera hanno raggiunto quotazioni di mercato tra i 400 e 500 Euro/m³. Tali prezzi creano grandi problematiche di approvvigionamento per la filiera europea con l'impossibilità di definire una programmazione sul breve e medio periodo, ed una erosione quasi completa dei margini di impresa.
- Sempre in relazione al tema dei flussi di materiali esportati dall'Europa, va segnalato che nel 2020 le esportazioni tedesche di segato di conifera verso gli Stati Uniti sono aumentate del 54% (raggiungendo poco meno di 2 milioni di m³). Complessivamente l'Europa ha spedito oltre 3,5 milioni di m³ di segati di conifera verso il Nuovo Continente.
- Prevalentemente in Europa centrale, dopo lo shock socio-economico del primo trimestre dell'anno dovuto alla pandemia da COVID-19, si è registrata un'impennata della domanda in tutto il mondo nel terzo trimestre del 2020.
- Da non sottovalutare quanto sta attualmente accadendo in Russia, dove dal 1° Gennaio 2022 saranno probabilmente vietate le esportazioni di legno

tondo con lo scopo di far permanere un maggior valore aggiunto entro i confini nazionali. Si segnala che l'esportazione di legno tondo dalla Russia copre complessivamente il 12% del materiale commercializzato a livello globale.

- È situazione comune in tutta Europa che il mercato delle ristrutturazioni stia registrando la maggior richiesta di legname ad uso strutturale; questo coinvolge anche il nostro Paese alla luce dei bonus fiscali stabiliti dal Governo per la messa in sicurezza e per aumentare la relativa efficienza energetica degli edifici.

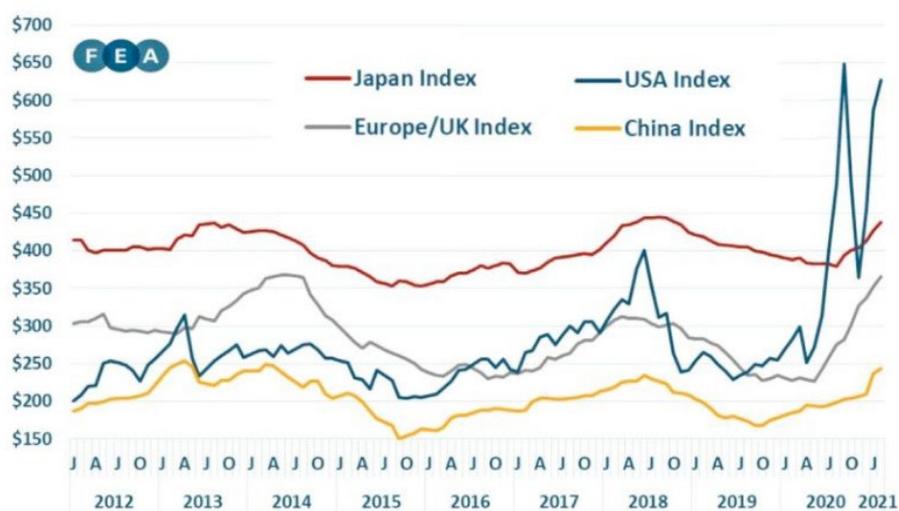


fig. 29 - Andamento e indice dei prezzi dei segati di conifera per Giappone (in rosso), America (in blu); Europa (in grigio) e Cina (in giallo). Come si nota dal grafico, America e Europa segnano gli incrementi più elevati (Fonte: Global Softwood Log & Lumber Conference).

5.2.2 ANDAMENTO DI SETTORE

Assolegno ha definito una metodologia di riferimento e una modalità di monitoraggio dell'andamento del fenomeno "Caro Materiali" coinvolgendo uno *spin off* dell'Università di Trento al fine di delineare gli andamenti dei principali assortimenti presenti sul mercato.

Entro tale quadro è possibile oggi affermare che si assiste oggi ad una stabilizzazione dei valori del legno tondo (ossia del materiale tondo da carpenteria da cui tutta la filiera dipende) su percentuali di rincaro (in riferimento alle contrattazioni di Settembre 2020) pari al 201%.

Questa persistenza di alti valori di approvvigionamento del materiale tondo non rende possibile una discesa del prezzo di acquisto dei prodotti che derivano dalla segagione del legno tondo e relativo incollaggio (quali ad es. legno lamellare e XLAM/CLT).

Di seguito si riportano grafici derivanti il monitoraggio di mercato sopra menzionato.

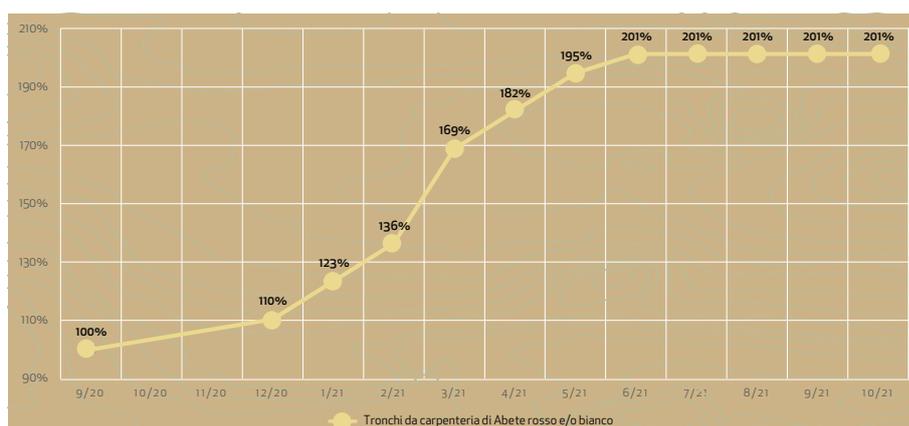


Fig. 30 - Indice dei prezzi del materiale tondo di Abete destinato alla produzione di elementi strutturali (Fonte Spin off Università di Trento)

Per il legno lamellare ad Ottobre 2021 si assiste ad aumenti di prezzo pari a 195% se riferiti alle medesime contrattazioni di Settembre 2020. Per prezzo "a distinta" si intende il prezzo se riferito all'ordine di acquisto di un elemento in legno lamellare realizzato secondo un determinato progetto strutturale.



Fig. 31 - Indice dei prezzi del legno lamellare - Classe di resistenza GL24 - classe di resistenza maggiormente diffusa a livello di dimensionamento e verifica di opere di ingegneria in legno (Fonte: Spin off Università di Trento)

Infine relativamente ai pannelli XLAM, questi sembrano definire un andamento del prezzo di acquisto che si mantiene asintotico rispetto all'asse delle ascisse, rendendo di fatto permanenti i rincari sommati nel corso tempo.



Fig. 32 - Indice dei prezzi dei pannelli XLAM - Classe di resistenza C24 - classe di resistenza maggiormente diffusa a livello di dimensionamento e verifica di opere di ingegneria in legno (Fonte: Spin off Università di Trento)

In conclusione si può affermare, dalla lettura di quanto riportato all'interno del presente Rapporto Edilizia in Legno, è che il settore delle costruzioni in legno e dei relativi prodotti strutturali ha subito un rapido sviluppo verso un mercato globale dove gli andamenti non sono riconducibili (se non parzialmente) alle dinamiche nazionali, ma bensì riflettono quanto avviene a livello mondiale.

6. I FLUSSI COMMERCIALI

Il mercato come abbiamo osservato è alimentato anche da materiale destinato alla realizzazione di edifici in legno (pareti, XLAM) oltre che da edifici prodotti all'estero e assemblati in Italia ad opera di aziende locali.

Il valore delle importazioni di XLAM destinato all'edilizia nel 2020 è stato pari a 149 milioni di euro, con una flessione (in valore) del -16% da leggersi alla luce dell'aumentata capacità produttiva degli operatori italiani.

Il principale fornitore resta l'Austria.

Ai materiali vanno ad aggiungersi i prefabbricati e i preassemblati in legno importati. Nel 2020 in valore sono stati importati circa 27 milioni di euro relativi a case di legno con una variazione rispetto al 2019 del -58,6%. Il principale fornitore rimane la Slovenia che ha stabilizzato la sua esportazione con una crescita del +3,8% mentre è la Croazia, con una crescita del +64,9% ad aumentare le sue esportazioni nel nostro paese a discapito di Polonia e Germania.

Nel 2020 l'export italiano di case di legno è pari a poco meno di 39 milioni di euro con una flessione del -39,5% rispetto al 2019 (dopo una crescita del +20% nel 2018 e del +27% nel 2017).

Le destinazioni principali, tutte in crescita rispetto al 2019, sono state la Croazia (9,9 milioni di euro; +8,9%) seguita da Svizzera (7,3 milioni di euro; +27,7%), Francia (3,7 milioni di euro; +2,7%), Australia, Belgio, ad evidenziare la grande capacità di penetrazione del prodotto italiano sia in Paesi di lunga tradizione rispetto alla bioedilizia in legno, sia in nuovi mercati come l'Australia e gli Emirati Arabi Uniti dove si muovono i primi passi in questo settore.

7. METODOLOGIA

La metodologia utilizzata è la stessa dei precedenti Rapporti e ha seguito le seguenti fasi:

Fase I. Selezione aziende

Definizione delle aziende oggetto dell'indagine operanti nel mercato italiano.

Fase II. Definizione dei profili aziendali

Ricerca informazioni relative alle aziende selezionate (grado di specializzazione, storicità, informazioni qualitative, ecc.) e raccolta dati di bilancio.

Fase III. Indagine sul campo

Raccolta informazioni dirette attraverso l'invio di un questionario specifico alle aziende costruttrici individuate. Sono state inoltre effettuate interviste telefoniche e visite durante alcune delle principali fiere del settore.

Accanto alle indagini ad hoc è stata inserita l'indagine trimestrale "Monitor Legno-Arredo Sistema Coperture, Strutture ed Edifici in Legno" che ha permesso l'integrazione dei dati dell'indagine.

Fase IV. Elaborazione dati e stesura rapporto

I principali dati emersi sono stati confrontati con alcuni operatori del settore per approfondire la lettura dei dati.

7.1 FONTI DELLA RICERCA

La Ricerca è stata chiusa con i dati disponibili al 31 ottobre 2020.

Perimetro merceologico considerato

Nel presente Rapporto sono state incluse nel perimetro della ricerca tutte le costruzioni di legno:

- Ultime nell'anno considerato
- Con qualunque grado di finitura (grezzo, grezzo avanzato, finito chiavi in mano)
- Costruite in Italia

Sono viceversa state escluse altre tipologie di struttura in legno, quali ad esempio:

- coperture diverse da quelle relative agli edifici di legno oggetto del presente rapporto
- coperture di lamellare per grandi strutture con pareti non in legno
- case da giardino e case mobili
- pergolati, ponti, arredo urbano

Sono stati esclusi tutti gli edifici che, se pur prodotti in Italia, sono stati destinati ai mercati esteri.

Destinazione d'uso delle costruzioni

Sono state incluse le costruzioni per destinazione d'uso:

RESIDENZIALE:

- case (monofamiliari e/o plurifamiliari)
- palazzine multipiano con struttura portante in legno
- sopraelevazioni
- altri ampliamenti (solo come valore economico)

NON RESIDENZIALE:

- scuole
- strutture ricettive (ristoranti, hotel, centri benessere, ecc.)
- magazzini
- grandi strutture
- altri edifici a uso civile con struttura in legno

Materiali destinati alla costruzione di edifici in legno

Pareti prefabbricate

Le pareti di legno sono un aspetto non secondario nel mercato delle costruzioni in legno. In un settore in espansione quale quello osservato aumentano le casistiche produttive e i rapporti di fornitura tra le aziende. Tra le principali troviamo:

- aziende costruttrici di edifici di legno che riforniscono le pareti prefabbricate – di loro produzione – ad altre imprese che provvederanno a montare la struttura
- aziende costruttrici (e non) che importano le pareti dall'estero e le rivendono
- aziende italiane produttrici di pareti X-lam, che vendono ai soggetti "costruttori" presenti nel mercato, quali le imprese assemblatrici sia appartenenti al mondo del legno sia ai costruttori edili tradizionali.

Nel presente Rapporto è stata considerata solo la quota di pareti prefabbricate destinata alle imprese non comprese nell'indagine.

Importazioni di materiale per la costruzione di case prefabbricate

Nella ricerca sono state considerate anche le importazioni di materiale proveniente dall'estero identificate con i codici della Nomenclatura Combinata relative alle Costruzioni prefabbricate e ai Lavori di falegnameria e lavori di carpenteria per costruzioni. I quantitativi importati sono stati considerati al netto dei materiali utilizzati dalle aziende oggetto dell'indagine e pertanto già inclusi nella stima.

8. APPENDICE: SPECIALE SUPERBONUS

Il Superbonus 110% costituisce una straordinaria occasione di sviluppo, sia della lunghissima filiera delle costruzioni, colpita da una crisi ultradecennale, sia degli obiettivi di sicurezza sismica e di efficientamento energetico, tanto da spingere la Commissione europea a considerarlo un esempio virtuoso nell'ambito della Renovation Wave.

E' con tale convinzione che tutte le associazioni del comparto edile attribuiscono al Superbonus un ruolo fondamentale per imporre un'accelerazione consistente degli investimenti nel comparto abitativo nel 2021 (+14% rispetto al 2020, fonte ANCE).

Per il 2021 ANCE stima di 6 miliardi di spesa aggiuntiva per la Pubblica Amministrazione legata al Superbonus. Un investimento che, è utile ricordarlo, è in grado di generare un effetto sull'economia di 21 miliardi di euro, ovvero oltre un punto percentuale di PIL. A ciò si aggiungano anche gli importanti effetti sull'occupazione, con un incremento di circa 64 mila posti di lavoro nelle costruzioni (che, considerando l'indotto, potrebbe raggiungere le 100 mila unità).

Occorre tempo però per consentire al Superbonus di incrementare al massimo la domanda dei cittadini che si rivolge verso abitazioni completamente rinnovate dal punto di vista strutturale, perché derivanti da interventi complessi di sostituzione edilizia in chiave antisismica di interi edifici (DL 34/2020, art. 119, comma 4 che premia le abitazioni demolite e ricostruite in chiave antisismica).

Si tratta di interventi da incentivare al massimo perché costituiscono la vera rigenerazione urbana e che hanno bisogno di tempi ancora più lunghi connessi a tutta la fase di acquisizione del vecchio immobile, della sua demolizione, della ricostruzione e della successiva vendita che deve comunque avvenire entro la scadenza dell'agevolazione, oggi fissata al 30 giugno 2022.

Così come occorre tempo, per spingere i produttori ad aumentare la propria offerta su un orizzonte più lungo, sufficiente ad ammortizzare gli investimenti necessari per tale incremento produttivo.

Per questi motivi che Assolegno, all'interno di Federcostruzioni, sta spingendo per una proroga del Superbonus almeno sino al 2023. Inoltre, se è palese il ruolo del materiale nella ricostruzione di coperture, incentivate anche dalle medesime Norme Tecniche per le Costruzioni, meno diffusa è la conoscenza di come le tecnologie costruttive in legno, interfacciandosi con la muratura o con le strutture in C.A., possono contribuire a processi di miglioramento sismico di tali strutture esistenti.

In questo ambito FederlegnoArredo, attraverso la controllata FederlegnoArredo Eventi SpA, ha attivato una ricerca mirata presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica per conoscere più da vicino tali possibilità di dialogo con l'esistente e per definire un nuovo modello di intervento. Le considerazioni che seguono devono essere lette in tale ottica, sapendo che la prassi e la normativa di riferimento deve essere oggetto di ulteriori approfondimenti e concertazione.

8.1 L'USO DEL LEGNO PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA⁸

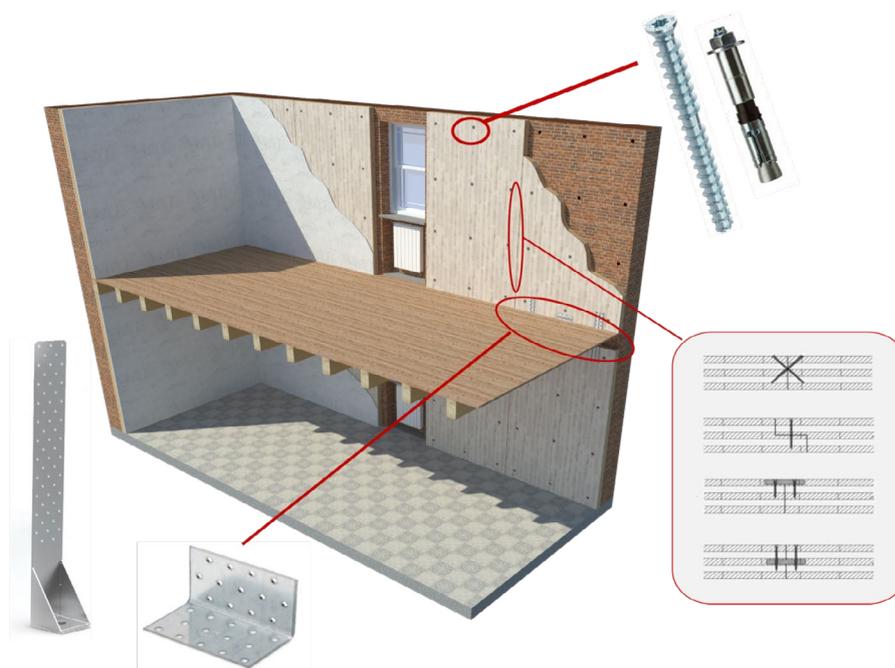


fig. 33 - Possibili utilizzi dei sistemi costruttivi in legno all'interno di costruzioni in muratura esistenti.

Gli eventi sismici che hanno colpito il territorio nazionale nella sua storia recente, dal terremoto di Gemona del Friuli del 1976 alle scosse di Amatrice-Norcia-Visso del 2016-2017, hanno impresso nella mente di tutti (addetti ai lavori e non) quanto il patrimonio costruito sia vulnerabile e hanno reso evidente la necessità di intervenire rapidamente e in maniera sistematica. In particolar modo, edifici tradizionali in muratura di pietra o laterizio hanno mostrato frequenti fenomeni di collasso dovuti al ribaltamento fuori-piano di porzioni di parete (Figura 27). Tali fenomeni sono favoriti da situazioni caratterizzate da scarso ammassamento delle pareti e assenza di collegamenti efficaci con solai e coperture. Ciò si traduce in una sostanziale mancanza di collaborazione tra i diversi elementi strutturali che, di conseguenza, rispondono in maniera indipendente all'azione del terremoto.

⁸ Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica (DICAM) – UNITN, documento elaborato a cura dell'Ing. Ivan Giongo e Prof. Maurizio Piazza



fonte: archivio web



fonte: archivio RELuis

Fig. 34 - Esempi edifici in muratura danneggiati dal sisma; sx.: Comune di S.Agostino (FE), Terremoto Emilia 2012; dx.: Terremoto Molise 2002

Il primo passo per rimediare a tale condizione è quello di intervenire introducendo nuovi collegamenti solaio-parete laddove mancanti. Tra le soluzioni più diffuse vi è quella di inserire tiranti in acciaio con capochiave esterno a piastra o paletto [1]. Si tratta di soluzioni efficaci, poco invasive e relativamente economiche. Una volta "sistemati" i collegamenti [2], il passo successivo per ottenere un "comportamento scatolare" dell'edificio, dove le diverse componenti strutturali collaborano nel resistere all'azione del sisma, è quello di assicurarsi che solai e coperture abbiano una rigidezza e resistenza di piano sufficiente a trasferire le azioni inerziali dalle pareti disposte ortogonalmente alla direzione della forza sismica a quelle disposte parallelamente ad essa.

In passato, si è diffusa l'idea che per raggiungere tale obiettivo fosse necessario trasformare i solai in diaframmi rigidi. Per tale ragione si è sovente assistito alla sostituzione dei solai lignei originali con nuovi e più pesanti solai in latero-cemento, spesso messi in opera realizzando nuovi cordoli in conglomerato cementizio armato inseriti in breccia. Questo approccio, in linea con le indicazioni fornite dai primi strumenti normativi promulgati a inizio anni '80 per la "riparazione e rafforzamento degli edifici in muratura" (Circolare n.21745 del 30 luglio 1981), ha mostrato i propri limiti già in occasione degli eventi sismici di Umbria-Marche nel 1997 e del Molise nel 2002, dove la "cura" si è dimostrata spesso peggiore del "male".

Attualmente, anche grazie alla ricerca condotta in questo campo, vi è maggior consapevolezza riguardo al ruolo dei solai lignei e alla necessità di progettare interventi di rinforzo con rigidezza compatibile con la risposta delle murature e con massa il più possibile contenuta. Nella Circolare Esplicativa delle Norme Tecniche del 2018 (Circolare 21 gennaio 2019, n.7/C.S.I.L.PP.) si legge infatti: «...Per gli edifici storici, nel consolidamento di solai lignei sono generalmente preferibili i diaframmi leggeri, di rigidezza non trascurabile, realizzati a secco, quali quelli ottenuti con doppio assito, con pannelli a base legno, lamiera di acciaio, reticolari di acciaio, reticolari con fibre o altro materiale idoneo...» [C8.7.4.1]. Tutto ciò, pone però al progettista il problema di determinare la rigidezza e la resistenza di piano dei solai lignei diversamente

rinforzati. Su questo tema, il gruppo di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (DICAM) dell'Università di Trento, è attivo da diverso tempo. A partire dal 2008 sono state infatti avviate numerose attività sperimentali e di modellazione volte a caratterizzare il comportamento dei diaframmi lignei, con particolare attenzione alle tecniche di rinforzo a basso impatto, reversibili e basate sull'uso di prodotti lignei.

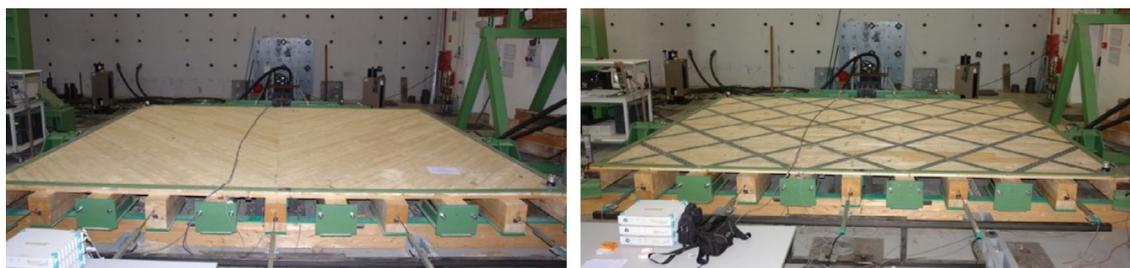


Fig. 35 - Comportamento nel piano di solai lignei. Campagna sperimentale condotta presso il Laboratorio di Prove Materiali e Strutture (LPMS) dell'Università di Trento: a) solaio rinforzato con un doppio tavolato; b) solaio rinforzato con bandelle metalliche [12]

La sperimentazione ha riguardato sia solai realizzati e testati nel Laboratorio di Prove Materiali e Strutture (LPMS) del DICAM (Figura 35), sia solai risalenti a inizio '900 e testati in-situ grazie ad un sistema innovativo di cavi d'acciaio e pulegge (Figura 36). Tale occasione ha visto l'instaurarsi di una proficua e duratura collaborazione con l'Università di Auckland (Nuova Zelanda) ed il gruppo di ricerca coordinato dal Professor Jason Ingham, esperto di fama internazionale in ambito di riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti. Le evidenze sperimentali ottenute hanno permesso di tarare dei modelli numerici utilizzati per estendere i risultati della ricerca ad una casistica il più ampia e rappresentativa possibile. Questo sforzo ha portato alla pubblicazione di numerosi lavori scientifici [3-12] che sono serviti quale base per lo sviluppo di una proposta organica di revisione della normativa europea sul tema dei diaframmi lignei negli edifici esistenti in zona sismica. Nel capitolo sulle strutture in legno contenuto all'interno della bozza del nuovo Eurocodice 8 - Parte III ("Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings and bridges") sono infatti contenute indicazioni precise per la valutazione ed il rinforzo di solai e coperture in legno.

È già stata menzionata l'importanza del comportamento dei solai lignei (quando sollecitati nel proprio piano) nel determinare la prestazione degli edifici in muratura soggetti all'azione del sisma. Ciononostante, spesso, la molla che fa scattare la necessità dell'intervento di rinforzo dei solai, non è tanto la volontà di migliorare la risposta sismica dell'edificio, quanto l'esigenza di garantire che il solaio sia in grado di portare i carichi verticali derivanti da un cambio di destinazione d'uso o più semplicemente i carichi previsti dalle normative attuali.

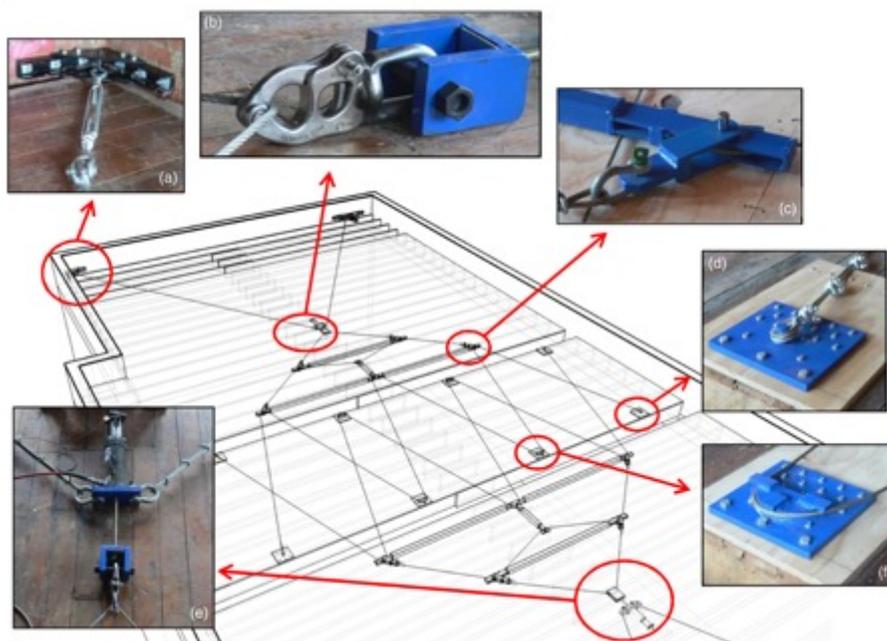


Fig. 36 - Comportamento nel piano di solai lignei. Test sperimentali in-situ, realizzati in collaborazione con l'università di Auckland (Nuova Zelanda). Vista schematica dell'innovativo sistema di carico ottenuto utilizzando cavi e pulegge in acciaio: (a) collegamento al muro; (b) sistema di rilascio improvviso per prove dinamiche; (c) trave di ripartizione con puleggia; (d) piastra di carico laterale; (e) attuttore idraulico; (f) piastra di carico centrale [8]

Tra le tecniche più diffuse e apprezzate dai progettisti, vi è quella di creare una soletta di rinforzo in calcestruzzo a contatto con l'impalcato ligneo, che viene resa collaborante con i travetti esistenti tramite dei connettori meccanici. Questa tecnica, sicuramente efficace per migliorare la risposta ai carichi verticali del solaio, presenta alcuni svantaggi, primo fra tutti il notevole incremento della massa sismica. Per tale ragione, l'attività di ricerca del DICAM si è focalizzata su moderne soluzioni di tipo "legno-legno", cioè soluzioni dove il rinforzo del legno esistente avviene inserendo nuovi elementi sempre di legno, che permettono di migliorare contemporaneamente sia il comportamento "fuori-piano" che quello "nel-piano". In questo ambito, è stata proposta, sviluppata e testata, una procedura di assemblaggio innovativa che permette di realizzare solai altamente performanti. Questo, grazie ad uno stato interno di presollecitazione che riduce la deformazione del solaio e ne aumenta la capacità portante [13-16]. Tale stato di presollecitazione viene ottenuto esclusivamente sfruttando la forza di compressione prodotta da connettori a vite [17].



Fig. 37 - Rinforzo di solai lignei esistenti con metodi compositi legno-legno. Campagna di test condotta presso il LPMS [15].

In aree soggette a sismicità elevata ed in presenza di murature di spessore contenuto, l'irrigidimento dei solai e l'introduzione di nuovi ed efficaci collegamenti può non essere sufficiente ad evitare il ribaltamento fuori piano delle pareti murarie, per formazione di meccanismi di collasso quale quello di "flessione verticale". In tali situazioni, l'inserimento di costolature lignee fissate a secco può rivelarsi un'arma vincente (Fig. 38). I test condotti hanno infatti mostrato un notevole incremento della resistenza a fronte di costi contenuti e di una ridotta invasività [18, 19]. Attualmente si sta lavorando ad un aggiornamento e semplificazione delle formulazioni analitiche da adottare per la progettazione di questo tipo di intervento.



Fig. 38 - Rinforzo di edifici in muratura con elementi di legno. Test di pareti rinforzate con costolature (strong-back) lignee. Attività di ricerca in collaborazione con l'Università di Auckland (NZ) [19].

Una volta eliminato, o quantomeno fortemente ridotto, il rischio di meccanismi locali di ribaltamento fuori-piano, è possibile impegnare la risposta globale dell'edificio. In questo modo, il trasferimento a terra delle forze inerziali generate dal terremoto, avviene attraverso le pareti orientate parallelamente alla forzante sismica che, essendo sollecitate nel proprio piano, offrono una risposta migliore. Nel caso in cui tali pareti parallele siano presenti in numero limitato, oppure siano di lunghezza ridotta, può essere necessario incrementarne la resistenza e la capacità di deformazione. Tra le numerose strade percorribili, al DICAM si sta studiando, ormai da qualche tempo, la possibilità di utilizzare placcaggi in legno (ad esempio usando pannelli X-LAM o pannelli LVL) collegati in maniera diffusa alle murature, che permettano un contemporaneo miglioramento delle prestazioni delle murature, sia per azioni complanari, sia per azioni ortogonali alla parete.

Per prima cosa è stato eseguito uno studio di fattibilità di tipo numerico (tramite modellazione agli elementi finiti) per valutare le potenzialità di tale filone di ricerca [10]. Rassicurati dall'esito positivo dello studio di fattibilità si è passati alla sperimentazione fisica, che rappresenta il requisito fondamentale per poter esprimere un giudizio affidabile su una qualsivoglia tecnica di rinforzo. L'attività sperimentale eseguita è stata ampia e strutturata su più livelli, partendo dalla caratterizzazione del comportamento del singolo connettore per giungere sino alla realizzazione di test su pareti di dimensione reale. Nello specifico, sono state testate diverse tipologie di collegamento legno-muratura realizzate a secco grazie all'uso di connettori a vite (Fig. 39). Le prove hanno riguardato supporti sia in muratura di laterizio che di pietra [21]. In presenza di murature in pietra caratterizzate da tessitura caotica e giunti di malta di grosso spessore e qualità scadente, l'efficacia dei connettori a secco può talvolta risultare compromessa. Pertanto, sono state testate anche diverse soluzioni di collegamento bagnato (es. con barre metalliche e resine polimeriche) che sono poi state messe alla prova nel rinforzo di campioni di muratura in pietra di circa $1.2\text{ m} \times 1.2\text{ m}$ sottoposti a compressione diagonale [22].

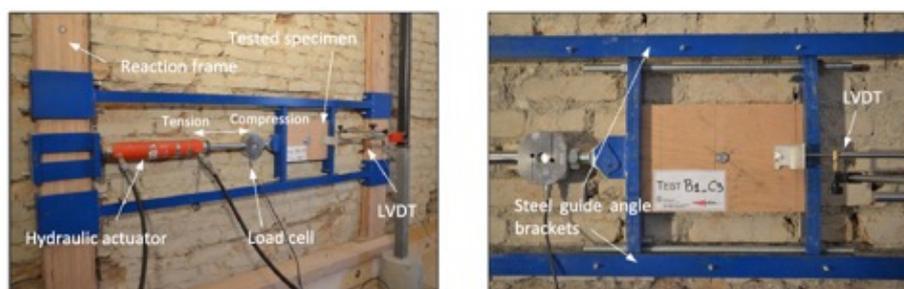


Fig. 39 - Rinforzo di edifici in muratura con elementi di legno. Campagna sperimentale in-situ sulla risposta a taglio di collegamenti legno-muratura realizzati a "secco"[21].



Fig. 40 - Rinforzo di edifici in muratura con elementi di legno. Prove di compressione diagonale su campioni di muratura di pietra rinforzati con pannelli X-LAM collegati con barre resinatizzate; sx.: campione non rinforzato; dx.: campione rinforzato [22].

Infine, è stato possibile testare la tecnica di rinforzo studiata su delle pareti reali di un edificio esistente. L'edificio in questione è l'ex Grande Albergo Terme (GAT) delle Terme di Comano (TN), messo gentilmente a disposizione dall'Azienda Consorziale Terme di Comano. In particolare, sono state condotte 5 prove di carico laterale su 3 pareti in muratura di mattoni pieni e malta di calce, risalenti alla prima metà del Novecento (Figura 41). L'azione del sisma è stata simulata utilizzando un martinetto idraulico e applicando la forza laterale tramite cicli di carico ad intensità crescente. I campioni sono stati isolati dalle pareti del terzo piano dell'edificio tramite tagli con lame circolari diamantate. Riuscire a testare pareti in scala reale in-situ ha posto numerose sfide, inclusa la realizzazione ex-novo di cordoli in conglomerato cementizio armato allo scopo di fornire un vincolo efficace ai cavi d'acciaio utilizzati per applicare il carico verticale in sommità dei campioni. Due dei tre campioni sono stati dapprima testati in configurazione non rinforzata e poi testati nuovamente dopo essere stati riparati fissando il pannello ligneo (pannello X-LAM di spessore 6 cm) alla superficie muraria con connettori a vite. Il terzo campione è stato invece testato direttamente in configurazione rinforzata. I risultati ottenuti sono promettenti sia dal punto di vista della capacità portante (incremento del 40% per il muro testato direttamente in configurazione rinforzata), sia dal punto di vista della capacità di deformazione [23].

Per il successo delle attività sperimentali finora descritte, è stato determinante il supporto fornito dal consorzio ReLUIS (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica) e del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale (DPC) che hanno permesso di ottenere le risorse necessarie all'esecuzione dei test.



Fig. 41 - Rinforzo di edifici in muratura con elementi di legno. Test sperimentali su pareti in muratura rinforzate con pannellature lignee. Test condotti presso l'ex Grande Albergo Terme delle Terme di Comano (TN); (a) preparazione della parete; (b) parete non rinforzata, pronta per essere testata; (c) parete rinforzata con pannello X-LAM [23]

I dati sperimentali ottenuti hanno permesso di validare nuovi e più raffinati modelli numerici che sono stati utilizzati per condurre analisi parametriche al fine di indagare aspetti di dettaglio precedentemente valutati solamente a livello preliminare [24, 25]. Le analisi condotte hanno riguardato anche nuove configurazioni del rinforzo ligneo, ottenute ad esempio ibridando la soluzione "a pannelli" con quella "a costolature", applicate sia a singoli maschi murari sia a pareti forate multipiano (Figura 42).

Tutte le soluzioni di rinforzo sin qui discusse sono contraddistinte da elevata reversibilità e ridotta invasività. Tali tematiche sono perfettamente allineate con gli obiettivi del progetto ReLUIS-DPC 2019-2021 "WP5 - Interventi di rapida esecuzione a basso impatto ed integrati", coordinato dai Proff. Francesca da Porto (Università di Padova) e Andrea Prota (Università Federico II di Napoli). Il progetto, che coinvolge numerose unità di ricerca di diverse università italiane, vede un forte impegno anche del gruppo di ricerca di Trento. In tale ambito, le prestazioni dei sistemi di rinforzo a base-legno sono state valutate non solamente dal punto di vista del comportamento meccanico, ma anche da quello della prestazione energetica (Figura 43). Su quest'ultimo aspetto, ci si è avvalsi della collaborazione degli esperti di fisica tecnica del DICAM, coordinati dal Prof. Paolo Baggio. Per massimizzare la prestazione energetica e al contempo garantire un'adeguata durabilità all'intervento, particolare attenzione e cura deve essere dedicata alla scelta della stratigrafia del pacchetto di rinforzo, che sarà necessariamente diversa a seconda che il rinforzo venga applicato alle superfici interne dell'edificio o a quelle esterne [25, 26].

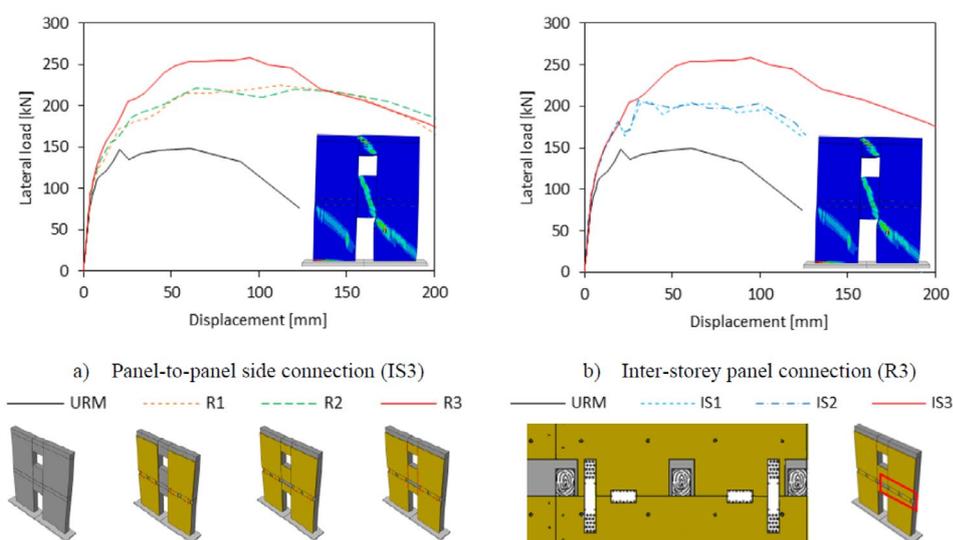


Fig. 42 - Rinforzo di edifici in muratura con elementi di legno. Risultati di modellazioni numeriche su pareti multi-piano rinforzate con pannelli X-LAM. Le curve in colore nero rappresentano la risposta della parete non rinforzata (URM), mentre le curve in altro colore rappresentano le prestazioni ottenute per differenti configurazioni del rinforzo [24].

Naturalmente, le considerazioni sulla prestazione integrata delle tecniche di rinforzo non possono prescindere dal contesto normativo. Pertanto, all'interno del progetto ReLUIS-DPC 2019-2021 sono stati selezionati degli edifici caso-studio sui quali valutare le soluzioni di rinforzo studiate dai vari gruppi di ricerca, alla luce di Sismabonus ed Ecobonus. Tra i vari edifici figura anche il GAT, citato poc'anzi, e selezionato dalla squadra dell'Università di Trento (coadiuvata dalla Prof. Maria Adelaide Parisi del Politecnico di Milano) quale banco di prova per valutare l'efficacia delle tecniche di rinforzo basate sull'uso del legno. La combinazione delle tecniche di rinforzo descritte in precedenza, ha permesso di identificare scenari di intervento caratterizzati da miglioramento della risposta sismica crescente (identificato attraverso la Classe di Rischio ed i relativi indici IS-V e PAM). Contestualmente agli scenari di "intervento strutturale" sono state valutate varie strategie per l'efficiamento energetico dell'edificio. Alcune delle soluzioni proposte sono pensate per poter essere cumulate, altre per essere utilizzate in alternativa. Ciò ha permesso di ottenere un ventaglio di opzioni anche per quanto riguarda la classificazione energetica, ovviamente post-intervento. Le valutazioni preliminari degli aspetti economici associati ai vari scenari di intervento, mostrano come la scelta di utilizzare il legno quale materiale di rinforzo, garantisca una buona competitività anche dal punto di vista economico.

La ricerca nel campo della riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in muratura attraverso l'utilizzo di prodotti a base-legno è tutt'altro che conclusa e ulteriori dati e informazioni sono necessari per garantire che le soluzioni di rinforzo presentate siano facilmente applicabili e usufruibili dai progettisti. Tuttavia, i risultati ottenuti sin qui appaiono molto promettenti e permettono di gettare uno sguardo anticipatore su un settore ricco di nuove opportunità per tutto il comparto del legno strutturale.

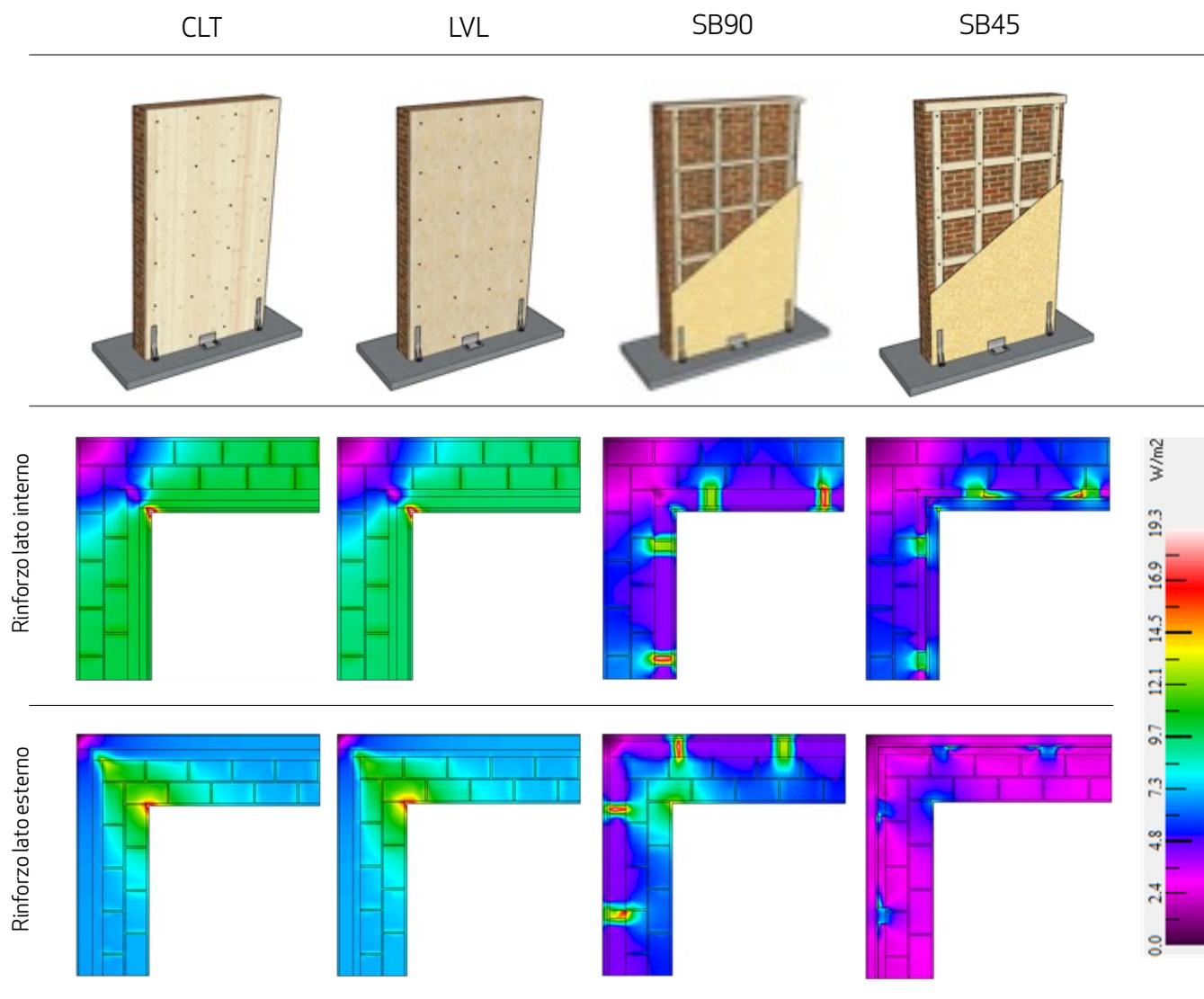


Fig. 43 - Rinforzo di edifici in muratura con elementi di legno. Esempio di analisi termica svolta ai fini del calcolo delle prestazioni energetiche delle diverse soluzioni di rinforzo studiate [25, 26].

8.2 RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DI STRUTTURE INTELAIATE IN CALCESTRUZZO MEDIANTE L'UTILIZZO DI PANNELLI IN LEGNO⁹



Fig. 44 - Possibile utilizzo dei sistemi costruttivi in legno all'interno di costruzioni a telaio in calcestruzzo

L'obiettivo del presente studio è quello di sviluppare un intervento di miglioramento sismico, applicabile a strutture esistenti intelaiate in calcestruzzo e tamponate in muratura, che viene realizzato attraverso l'uso di pannelli strutturali in CLT. In particolare, vengono studiate due strategie di intervento a differente invasività (Figura 8), denominate RC-TP (Reinforced Concrete-Timber Panels) e RC-TPM (Reinforced Concrete-Timber Panels and Masonry). Nella configurazione maggiormente invasiva (RC-TP), il tamponamento murario viene rimosso, i pannelli vengono inseriti all'interno delle maglie in calcestruzzo e vengono collegati al telaio utilizzando un controtelaio ligneo ed un sistema di connessione dissipativo realizzato con viti (Figura 45). Nella configurazione meno invasiva (RC-TPM), il tamponamento murario viene disconnesso dai pilastri eseguendo un taglio verticale, ed il pannello ligneo viene applicato dall'esterno collegandolo direttamente al telaio in calcestruzzo. Poiché nella strategia RC-TP il pannello viene inserito all'interno della maglia strutturale, esso può contribuire nel sostegno dei carichi verticali nel caso, ad esempio, di danneggiamento degli elementi in calcestruzzo.

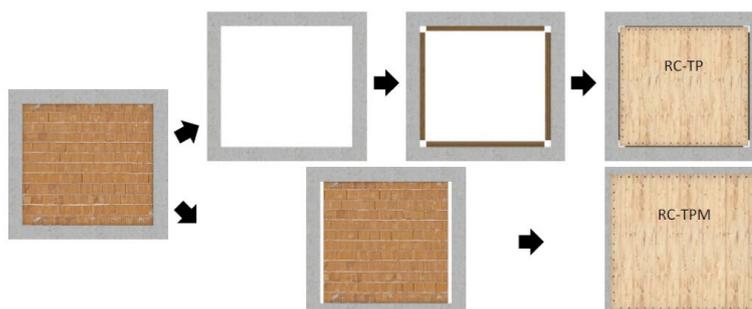


Fig. 45 - Procedure di intervento

⁹Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica (DICAM) - UNITN, documento elaborato a cura dell'Ing. Ivan Giongo e Prof. Maurizio Piazza



Fig. 46 – Sistema di connessione

Al miglioramento sismico viene accostato anche uno studio dell'efficiamento energetico. In Figura 47 è riportato un esempio di applicazione delle due strategie di intervento in cui si considera come configurazione originale un telaio che presenta un tamponamento murario composto da due paramenti. In questo caso, il paramento interno non viene intaccato dall'intervento (in modo da limitare il disturbo degli occupanti), mentre il paramento esterno viene rimosso nel caso di RC-TP e viene disconnesso dai pilastri nel caso di RC-TPM. I paramenti murari vengono collegati al pannello in CLT con dei connettori metallici in modo da impedirne il ribaltamento fuori-piano.

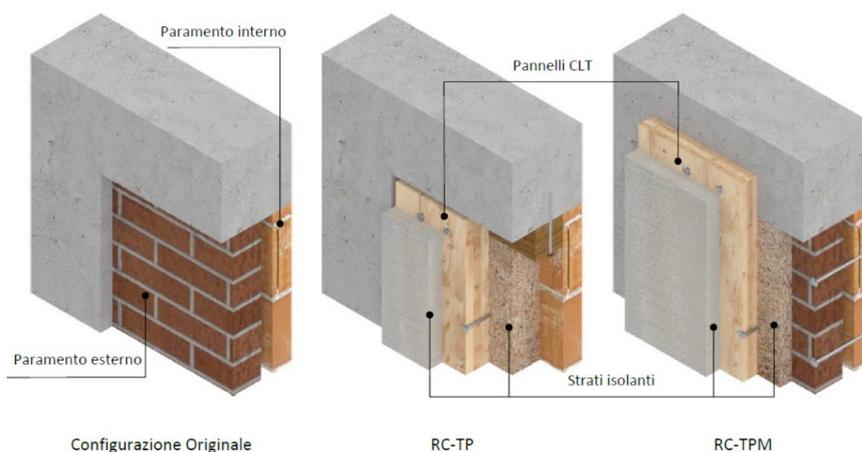


Fig. 47 – Miglioramento sismico ed energetico

Gli interventi stanno venendo studiati attraverso modellazioni numeriche eseguite con i programmi di calcolo SAP2000 ed Abaqus. I risultati ottenuti mostrano che le soluzioni proposte possono migliorare significativamente il comportamento sismico degli edifici, favorendo lo sviluppo di meccanismi duttili e riducendo sia la vulnerabilità dei nodi trave-pilastro che la probabilità che si sviluppino collassi fragili per taglio dei pilastri. Tali soluzioni sono altresì oggetto di ricerca in termini di modellazioni, analisi numeriche e sviluppo di un modello analitico semplificato.

8.2.1 PROVE SPERIMENTALI 1:1

Sono in fase di preparazione analisi sperimentali cicliche quasi statiche di quattro telai in scala 1:1 rappresentativi del patrimonio costruito italiano anni '70. I test verranno condotti nel laboratorio LPMS dell'Università di Trento (Laboratory for Material and Structural Testing, Via Mesiano, 77 - 38123 Trento) e prevedono di incrementare l'azione orizzontale applicata in sommità dei telai fino al raggiungimento di una condizione di collasso. La campagna sperimentale è stata finanziata nell'ambito del progetto RELUIS 2019-2021 (WP5 - Interventi di rapida esecuzione a basso impatto ed integrati).

In particolare, i telai oggetto delle prove sono i seguenti:

- Tamponato in muratura (Configurazione originale);
- Rinforzo RC-TP con pannello da 6 cm;
- Rinforzo RC-TP con pannello da 10 cm;
- Rinforzo RC-TPM con pannello da 6 cm.

In Figura 48 è riportata una rappresentazione del setup di prova.

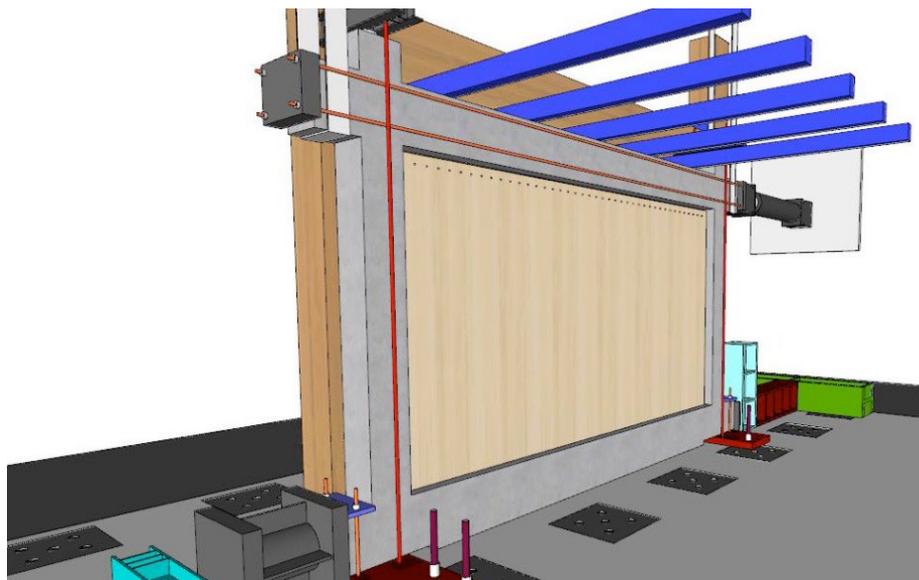


Fig. 48 - Setup di prova

8.2.2. EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

L'implementazione dell'intervento sta venendo studiata anche in termini di interazione con il sistema impiantistico e dal punto di vista del comportamento termo-igrometrico. In particolare, l'obiettivo è quello di sviluppare una metodologia di implementazione di rapida esecuzione tale da fornire anche un sensibile miglioramento dal punto di vista energetico. Sono state studiate diverse ipotesi di intervento (Figura 49) a partire da un edificio caso studio realizzato in Italia negli anni '50.

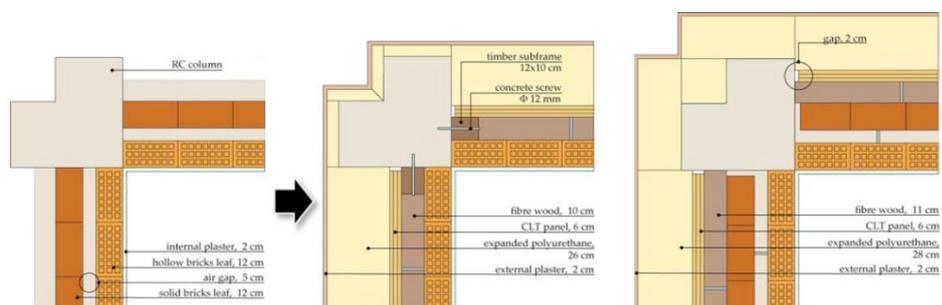


Fig. 49 – Intervento integrato di miglioramento sismico ed energetico: soluzioni alternative

L'accostamento delle tecniche di intervento proposte all'eventuale sostituzione degli impianti ha portato al salto di più classi energetiche per l'edificio considerato (Figura 50).

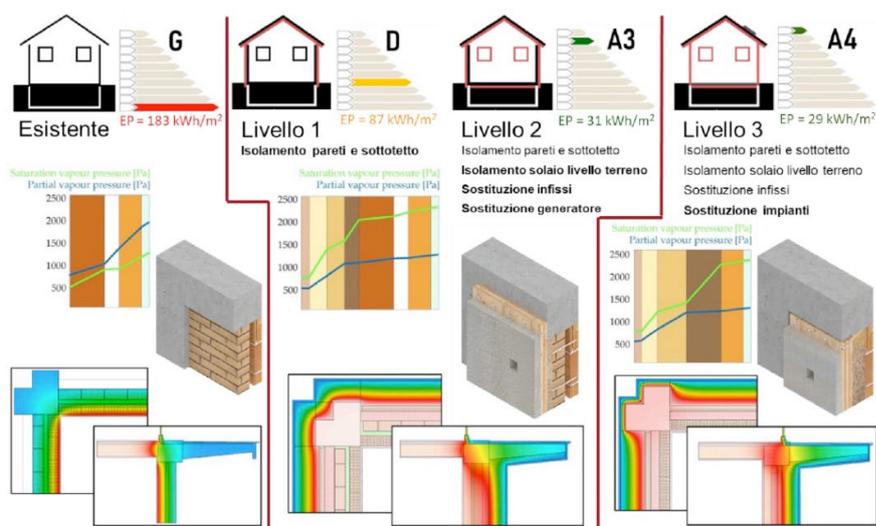


Fig. 50 - Risultati di miglioramento strutturale ed efficientamento energetico in una struttura a telaio in calcestruzzo

8.2.3 PREFABBRICAZIONE

Al fine di agevolare e rendere più rapida la messa in opera delle soluzioni proposte, è stata posta particolare attenzione all'aspetto della prefabbricazione. In particolare, la soluzione ottimale è risultata essere una parziale prefabbricazione, dove i pannelli vengono portati in cantiere già provvisti degli strati isolanti. La giunzione tra strati isolanti associati a diversi pannelli e la finitura vengono invece eseguite in opera. Una schematizzazione della messa in opera è riportata in Figura 51 per RC-TP e in Figura 52 per RC-TPM.

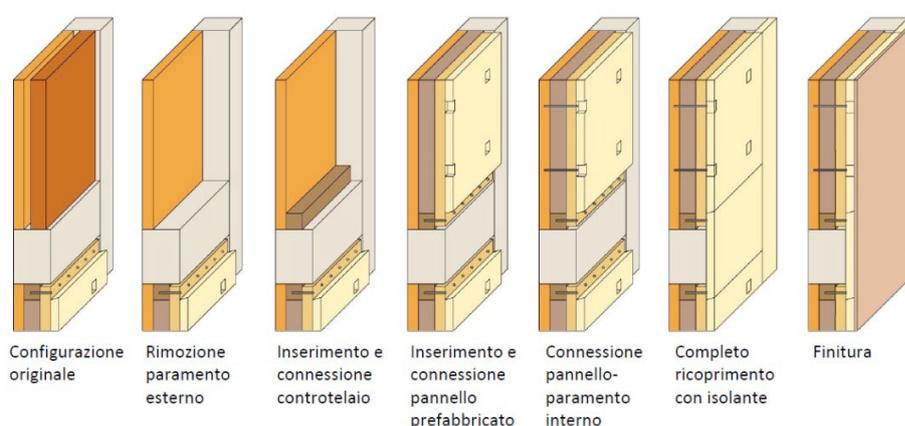


Fig. 51 - Messa in opera RC-TP

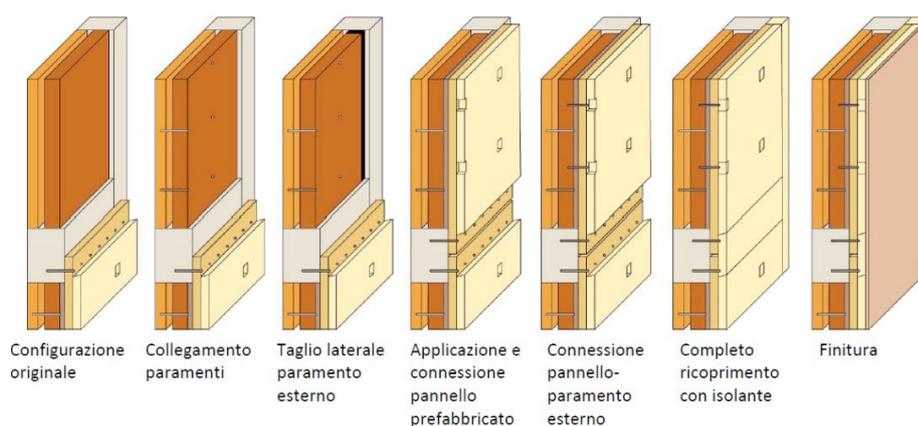


Fig. 52 - Messa in opera RC-TPM

8.3 ALCUNE PUBBLICAZIONI DI APPROFONDIMENTO DEL GRUPPO DI RICERCA DICAM

1. Dizhur, D.; Wei, S.; Giaretton, M.; Schultz, A. E.; Ingham, J. M.; Giongo, I., 2020, "Testing of URM wall-to-diaphragm through-bolt plate anchor connections", *Earthquake Spectra*, v. 2020, p. 1-20. - DOI: 10.1177/875529302094418
2. Giongo, I., Dizhur, D., Tomasi, R., Ingham, J. M., 2014. "In-situ testing of wall-to-diaphragm shear transferring connections in an existing clay brick URM building", 9th International Masonry Conference, Guimarães, Portugal.
3. Neves L. C., Giongo I., "Retrofitting of traditional timber floors" in RILEM State-of-the-Art Reports, United States: Springer Science and Business Media B.V., 2021, p. 221-245. - (RILEM STATE-OF-THE-ART REPORTS). - ISBN: 978-3-030-67793-0. - DOI: 10.1007/978-3-030-67794-7_11
4. Rizzi E., Giongo I., Ingham J., Dizhur D., 2020, "Testing and Modeling In-Plane Behavior of Retrofitted Timber Diaphragms", *Journal of Structural Engineering*, v. 2020, vol. 146, n. Issue 2 (2020). - DOI: 10.1061/1943-541.0002473.
5. Rizzi E., Capovilla M., Piazza M., Giongo I., 2019, "In-plane behaviour of timber diaphragms retrofitted with CLT panels". Chapter in book: R. Aguilar et al. (Eds.): *Structural Analysis of Historical Constructions*, RILEM Bookseries 18, pp. 1613-1622, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99441-3_173.
6. Giongo I., Rizzi E., Ingham J., Dizhur D., 2018, "Numerical modelling strategies for the in-plane behavior of straight sheathed timber diaphragms", *Journal of Structural Engineering*, vol. 144, No.10.
7. Schiro G., Giongo I., Ingham J., Dizhur D., 2018, "Lateral performance of as-built and retrofitted timber diaphragm fastener connections", *Journal of Materials in Civil Engineering*, vol. 30, No.1.
8. Rizzi E., Capovilla M., Giongo I., Piazza M., 2017, "Numerical study on the in-plane behaviour of existing timber diaphragms strengthened with diagonal sheathing". SHATIS'17, International Conference on Structural health assessment of timber structures, Istanbul, Turkey.
9. Giongo I., Dizhur D. Y., Tomasi R., Ingham J. M., 2015. "Field testing of flexible timber diaphragms in an existing vintage URM building", *Journal of Structural Engineering*, ASCE, vol. 141, United States.
10. Giongo I., Schiro G., Tomasi R., Dizhur D., Ingham J., 2015, "Seismic assessment procedures for flexible timber diaphragms", Chapter in book. "Historical Earthquake-Resistant Timber Framing in the Mediterranean Area" ISBN 978-3-319-39492-3.
11. Giongo, I., Dizhur, D., Tomasi, R., Ingham, J. M., 2013. "In plane assessment of existing timber diaphragms in URM buildings via quasi static and dynamic in situ tests", *Advanced Materials Research*, vol. 778, pp. 495-502.
12. Baldessari, C., M. Piazza, and R. Tomasi. 2008. "The refurbishment of tim-

- ber floors: Characterization of the in-plane behavior.* In Proc., PROHITEC Int. Conf., 255–260. Rome: Taylor & Francis
13. Schiro G., Giongo I., Sebastian W., Riccadonna D., Piazza M., 2018, "Testing of timber screw-connections in hybrid configurations", *Construction & Building Materials*, vol. 171, 170-186.
 14. Giongo I., Schiro G., Riccadonna D., 2019, "Innovative pre-stressing and cambering of timber-to-timber composite beams", *Composite Structures*, DOI: 10.1016/j.compstruct.2019.111195.
 15. Giongo I., Schiro G., Walsh K., Riccadonna D., 2019, "Experimental testing of pre-stressed timber-to-timber composite (TTC) floors" in *Engineering Structures*, v. 2019 vol. 201, (2019).
 16. Riccadonna D., Walsh K., Schiro G., Piazza M., Giongo I., 2020, "Testing of long-term behaviour of pre-stressed timber-to-timber composite (TTC) floors" in *Construction and Building Materials*, v. 236, (2020), p. 117596. - DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.117596.
 17. Giongo I., Piazza M., Tomasi R., 2013. "Investigation on the self tapping screws capability to induce internal stress in timber elements". *Advanced Materials Research*, vol. 778, pp. 604-611.
 18. Dizhur D., Giaretton M., Giongo I., Ingham J., 2017, "Seismic retrofit of masonry walls using timber strong-backs", *SESOC Journal*, vol. 30, No.2.
 19. Cassol D., Giongo I., Ingham J. and Dizhur D., 2020, "Seismic out-of-plane retrofit of URM walls using timber strong-backs", *Construction and Building Materials*, v. 269, p. 121237. doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121237
 20. Giongo I., Schiro G., Piazza M., 2017, "On the use of timber-based panels for the seismic retrofit of masonry structures", 3rd International Conference on PROTECTION OF HISTORICAL CONSTRUCTIONS, Lisbon, Portugal
 21. Riccadonna D., Giongo I., Schiro G., Rizzi E., Parisi M., 2019, "Experimental shear testing of timber-masonry dry connections for the seismic retrofit of unreinforced masonry shear walls", *Construction and Building Materials*, vol. 211, 52-72.
 22. Rizzi E., Giongo I., Riccadonna D., Piazza M. "Testing of irregular stone masonry strengthened with cross-laminated timber", *Prohitech 2020*, 4th International Conference on Protection of Historical Constructions. Athens, 2021.
 23. Giongo I., Rizzi E., Riccadonna D., Piazza M., 2020, "Onsite testing of masonry shear walls strengthened with timber panels", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Structures and Buildings*. DOI:10.1680/jstbu.19.00179
 24. Cassol D., Giongo I., Piazza M. "Numerical Study on Seismic Retrofit of URM Walls Using Timber Panels". In *Proceedings of the 8th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering*, Athens, Greece, 28-30 June 2021.

25. Cassol D., Busselli M., Prada A., Giongo I. (2021) "Timber-based integrated solutions for the seismic retrofit of URM walls", CEES 2021 - International Conference on Construction Energy Environment and Sustainability, Coimbra Portugal, 12-15 October 2021.
26. Busselli, M.; Cassol, D.; Prada, A.; Giongo, I., "Timber based integrated techniques to improve energy efficiency and seismic behaviour of existing masonry buildings" in SUSTAINABILITY, v. 13, n. 18 (2021), p. 10379. - URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/18/10379> . - DOI: 10.3390/su131810379

8.4 RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare FederlegnoArredo (FLA), FederlegnoArredo Eventi SPA & Assolegno per il supporto dato al progetto. Il presente progetto infatti rientra all'interno dei lavori svolti nell'ambito della collaborazione tra FederlegnoArredo ed il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica dell'Università degli Studi di Trento. I filoni di ricerca principali, sviluppati nell'ambito delle due borse di dottorato, sono i seguenti:

1. Valutazione e mitigazione dei rischi nelle strutture in legno
2. Riduzione della vulnerabilità sismica di strutture intelaiate in calcestruzzo mediante l'utilizzo di pannelli lignei
3. H-LAM – Prove numeriche e sperimentali per l'ottimizzazione di una nuova connessione per pareti Xlam

Un sentito e doveroso ringraziamento, inoltre, a tutti coloro che hanno contribuito alle ricerche descritte in questo documento. In particolar modo si ringraziano i dottori di ricerca: Daniele Riccadonna, Ermes Rizzi e Gianni Schiro; i dottorandi: Davide Cassol e Giovanni Sommecal; i collaboratori di ricerca: Matteo Busselli, Mirko Capovilla, Marco Carlet e Stefano Segatta. A questi si aggiungono i numerosi studenti che con il proprio lavoro di tesi hanno contribuito al progresso delle attività del gruppo di ricerca.

