

costruire l'edilizia del futuro.



randstad
research

Dicembre 2023.

indice.

01

introduzione. 4

costruzioni,
settore cruciale. 7

02

la bassa produttività
nell'edilizia: un
problema strutturale? 17

03

innovazioni che possono
modificare il settore. 22

04

le imprese. 30

05

l'occupazione. 35

06

i lavori del futuro. 57

conclusioni. 67

introduzione.

Il settore delle costruzioni è uno dei settori chiave dell'economia Italiana, non solo per la sua dimensione, ma soprattutto perché è stato negli ultimi anni uno dei settori trainanti per la ripresa economica del nostro Paese, grazie ai generosi incentivi fiscali e alla spinta rilevante del PNRR. La forte ripresa deve fare i conti tuttavia con due rilevanti criticità: da una parte, il settore edile è storicamente caratterizzato da una bassa produttività, dall'altra, la crisi degli anni precedenti ha comportato una forte emorragia di professionisti che, in un settore composto da tante specializzazioni, con competenze trasferite prevalentemente con il training on the job, pone un evidente rischio di scarsità di skill.

Alla luce di queste circostanze allora ciò che ci si domanda è quale sarà lo scenario del settore alla fine del 2026, quale sarà l'eredità lasciata dai notevoli investimenti operati in questi anni. In particolare, riusciranno questi investimenti a fare i conti con la natura stessa del settore, fatta di piccolissime realtà restie a condividere il proprio know-how, radicamento dei singoli nel territorio, scarsa attitudine a fare sistema e soprattutto lavorazioni di lunga durata? Oppure c'è il rischio che, paradossalmente, la concentrazione nello spazio e nel tempo di forti investimenti costituisca un ostacolo ad una ristrutturazione vera e propria del comparto?

Per guardare avanti e immaginare l'applicazione delle tante innovazioni a disposizione, così come una transizione digitale e sostenibile anche per il settore delle costruzioni, forse è opportuno premurarsi di allineare alcune condizioni preesistenti che meritano un'attenzione particolare: mancata



manutenzione degli edifici scolastici, case popolari prive di adeguata struttura per

fronteggiare il rischio sismico, collegamenti stradali fatiscenti, accessibilità ai servizi proibitiva per gli individui che abitano i tanti comuni ultraperiferici d'Italia. Immaginare la città dei 15 minuti per alcuni cittadini, mentre per altri i tempi di percorrenza per raggiungere la stazione o l'ospedale più vicino possono raggiungere l'ora di viaggio (in auto) appare come l'ennesimo controsenso. Lo stesso ragionamento vale per le nostre metropoli: Milano, dove la spinta verso la mobilità sostenibile deve fare i conti con notizie quotidiane di cronaca riguardanti l'investimento dei ciclisti. Oppure Roma, la città più grande d'Italia, con una linea metropolitana (su un totale di 3) che per oltre un anno chiude alle ore 21 per lavori di manutenzione arrivati in uno stato di deterioramento tale da non rendere possibile il loro svolgimento nelle ore di chiusura, come accade in tanti altri Paesi.

È chiaro che un settore volto alla costruzione di manufatti in cui vivono, studiano, lavorano, si curano le persone ed usufruiscono dei servizi a loro dedicati deve necessariamente prestare attenzione anche a questo, se lo scopo ultimo è quello di migliorare la qualità della vita dei cittadini. In aggiunta, è evidente

che i tanti interventi necessari per il nostro Paese necessitano di un'organizzazione e di una progettazione che va ben al di là del settore stesso e **coinvolge cambiamenti** di tipo istituzionale, comportamentale e nel sistema socio-economico.

In questo rapporto analizziamo il settore delle costruzioni, dall'edilizia privata alle grandi infrastrutture, osservando ostacoli ed esigenze, avendo come obiettivo l'individuazione delle nuove competenze e di come si delineeranno i lavori del futuro nell'edilizia.

Il rapporto presenta una panoramica del settore (capitolo 1) e un focus sul tema della bassa produttività che lo caratterizza (capitolo 2). Successivamente vengono analizzate le caratteristiche delle imprese (capitolo 4) e degli occupati (capitolo 5). Infine abbiamo cercato di dare uno sguardo al futuro, osservando come le innovazioni in atto si stanno combinando con le professionalità attuali per generare i lavori e le competenze del futuro (capitolo 6).



01

costruzioni,
settore cruciale.

Le previsioni di lungo termine [effettuate dalla Construction Alliance](#), segnalano cambiamenti ingenti per il settore delle costruzioni italiano da qui al 2050, che richiederanno un fabbisogno totale di [oltre 250mila lavoratori complessivi](#). Secondo le previsioni, circa il 75% della popolazione abiterà nelle aree urbane, in città intelligenti che miglioreranno la qualità della vita degli abitanti. I nuovi sistemi di gestione digitalizzati permetteranno la realizzazione e la manutenzione di edifici efficienti dal punto di vista energetico e sostenibili dal punto di vista dei materiali, applicando i principi dell'economia circolare per un'Europa climaticamente non impattante. La viabilità nelle città sarà più sicura, popolata da sistemi di trasporto autonomo, con meno automobili private e l'affermazione del "mobility as a service".

Certo, è difficile immaginare che cambiamenti così significativi diverranno realtà nell'arco di trent'anni, soprattutto in un Paese come il nostro dove è ancora vivo il ricordo di una durata simile per la

sola costruzione di un'importante autostrada. Da parte degli esperti del settore c'è una certa discrezione nell'approcciarsi ai temi che riguardano l'edilizia del futuro. Nel corso delle nostre interviste qualitative il tema delle grandi infrastrutture in progetto è stato spesso affiancato dalla necessaria riflessione su temi assai importanti per il nostro Paese oggi, come i tantissimi piccoli borghi che costellano il territorio, le tante zone con collegamenti che soffrono ancora di tempistiche e condizioni del tutto inaccettabili, il tema delle aree interne.

[Aree interne](#)

L'Italia presenta una conformazione geografica peculiare di cui tenere conto e i piani futuristici devono fare i conti con tale realtà. La tabella 1 fornisce una rapida fotografia delle condizioni attuali rispetto allo spopolamento delle aree interne. I comuni italiani classificati come area intermedia, periferica o ultra periferica concorrono a rappresentare la categoria delle aree interne che coprono quasi la metà dei comuni presenti sul nostro territorio.

Tabella 1. Percentuale di abitazioni occupate e non occupate e confronto con le aree interne

Zona	Abitazioni occupate	Abitazioni non occupate	Totale abitazioni	Non occupate (%)	Occupate (%)
aree interne	6,180,844	4,582,104	10,762,948	43%	57%
aree non interne	45,581,388	14,760,645	60,342,033	24%	76%
TOTALE	25,690,057	9,581,772	35,271,829	27%	73%

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Censimento Istat 2021

Le abitazioni non occupate in questi comuni, ossia "vuote o occupate esclusivamente da persone non dimoranti abitualmente" presentano percentuali quasi doppie rispetto

alla media delle aree non interne. Inoltre, quasi la metà dei comuni presenti nelle aree interne presenta una percentuale di abitazioni non occupate superiore al 50%.

Edilizia scolastica

La situazione non è del tutto rosea anche quando osserviamo l'edilizia scolastica. Legambiente dedica annualmente un [rapporto](#) alla situazione degli edifici scolastici del nostro Paese. Secondo l'ultima edizione, nel quinquennio 2017-2021, il 59,3% degli edifici scolastici è stato oggetto di interventi di manutenzione straordinaria. Sul fronte dell'efficienza energetica, il report sottolinea che gli interventi per l'efficientamento energetico delle scuole hanno riguardato a livello nazionale solo il 17% degli edifici scolastici.

Appena il 4,2% delle scuole può dirsi in classe energetica A, mentre il 74,8% si colloca nelle ultime tre classi energetiche. Un po' meglio i dati rispetto all'uso di fonti rinnovabili: almeno il 21,8% degli edifici scolastici possiedono impianti da energia rinnovabile. Nel 2021 il 30,6% delle scuole necessita di interventi straordinari, un dato che al Sud sale al 36,8% e nelle Isole al 53,8%.

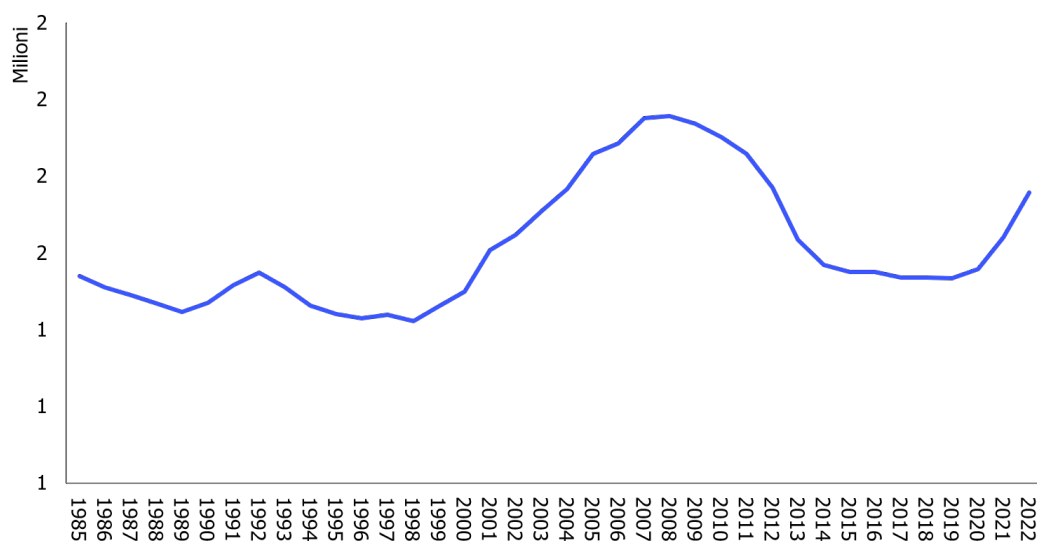
È sulla manutenzione che riguarda la sicurezza degli edifici dove gli studenti passano buona parte delle loro giornate che si osservano i dati più preoccupanti. Sempre negli ultimi cinque anni, per quanto riguarda le indagini diagnostiche dei solai, queste risultano eseguite solo nel 30,4% degli edifici, dato che scende nelle Isole al 18,8%. Interventi per la loro messa in sicurezza sono stati invece realizzati, a livello nazionale, appena sul 12% degli edifici. Sul fronte degli interventi di adeguamento sismico, nonostante il 53,8% dei comuni capoluogo di provincia abbia dichiarato di aver realizzato interventi di adeguamento sismico negli ultimi 5 anni, tali lavori hanno interessato solo il 3,1% degli edifici scolastici. Nelle Isole le amministrazioni intervenute sono appena il

27,3%, in particolare in Sicilia, dove sono presenti tutti i 389 edifici scolastici posti in zona sismica 1 e 2 dell'Isola. Qui negli ultimi cinque anni sono stati realizzati interventi di adeguamento sismico solo su due edifici, uno a Messina e uno a Catania.

Analisi quantitativa

Il settore delle costruzioni rappresenta tra il 5 e il 6% del Pil e dà lavoro a più di 1,7 milioni di persone, pari a circa il 6,6% del totale dell'occupazione. Dal punto di vista degli investimenti la spesa per le costruzioni rappresenta circa la metà degli investimenti fissi lordi nel nostro Paese. Complessivamente nel 2022, secondo i dati Istat di settembre 2023 relativi ai Conti Economici Nazionali, a fronte di 427 milioni di Euro di investimenti, 220 sono stati effettuati nel settore delle costruzioni di cui circa la metà nell'ambito residenziale (126 milioni). Il settore è inoltre fortemente correlato con altri settori industriali a monte e a valle; includendo le attività ad esso collegate, si arriva a rappresentare indirettamente il 20% del PIL, attivando una filiera che coinvolge quasi il 90% dei settori economici. In questo modo, il settore delle costruzioni genera l'effetto propulsivo sull'economia più elevato tra tutti i comparti di attività industriale. La centralità del settore delle costruzioni spiega anche il motivo per cui esso è stato oggetto di numerosi interventi di policy. Il grafico 1 mostra l'evoluzione dell'occupazione totale del settore negli ultimi 35 anni. Possiamo notare il ciclo espansivo iniziato nella seconda metà degli anni '90, successivo al calo iniziato a fine 92-inizio 93, che ha portato il settore a sfiorare 2 milioni di occupati per poi essere seguito da una forte contrazione a seguito della crisi finanziaria, seguita da una rapida espansione a partire dal 2019.

Grafico 1. Occupati nel settore costruzioni 1985-2022



Fonte: National Accounts by Branch Of Activity, European Commission, 2022

La dinamica illustrata mostra anche una seconda caratteristica del settore delle costruzioni: è un settore fortemente ciclico che risente in modo particolare delle condizioni finanziarie e della politica monetaria.

A fine 2022 l'occupazione del settore risulta superiore del 15% rispetto alla media del biennio 2018-19 a fronte di un valore di 0,2% dell'industria e 0,4% dei servizi. Analogamente nello stesso periodo il valore aggiunto nelle costruzioni risulta superiore del 26% contro lo 0,5% nell'industria e 2,5% nei servizi. Considerando gli investimenti, sempre rispetto al periodo 2018-19, quelli nelle costruzioni residenziali sono stati superiori di oltre il 30%, quelli in altre costruzioni di oltre il 20% mentre gli investimenti in macchinari di poco più del 10%.

La crescita elevata dell'occupazione nel settore delle costruzioni registrata negli ultimi anni è attribuibile a due fattori principali. In primo luogo ai forti incentivi fiscali introdotti dal Governo, soprattutto alla detrazione del 90% delle spese relative alle facciate e alla detrazione del 110% per gli interventi di efficientamento energetico che, secondo le ultime stime, hanno determinato una spesa complessiva superiore a 100 miliardi di Euro. In secondo luogo il settore delle costruzioni è quello verso cui verrà indirizzata la quota più consistente dei fondi del PNRR. [Un recente lavoro di Banca d'Italia](#) stima una spesa dei fondi PNRR di circa 62 miliardi di Euro nel triennio 2023-2026 nel settore, con una occupazione indotta pari a 95 mila unità. Sulla base di queste stime è lecito dunque attendersi che la crescita del settore continuerà anche nei prossimi anni.

PNRR e settore edile

Gli ingenti investimenti del PNRR non sono un caso isolato; molti Paesi hanno messo in atto piani per agevolare la loro ripresa economica a seguito della pandemia globale. Tra i più cospicui, oltre ai 750 miliardi di Euro per il piano europeo “Next Generation EU”, dal quale nasce il PNRR, il piano da 1200 miliardi di dollari degli Stati Uniti “Infrastructure Investments and Jobs Act”, quello da 1100 miliardi in Cina e il piano “Vision 2030” in Arabia Saudita.

Come sottolineato nei paragrafi precedenti, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all’interno del programma [Next Generation EU](#) (NGEU), il pacchetto da 750 miliardi di euro, costituito per una

parte (poco meno della metà) da sovvenzioni (importi che non vanno restituiti) e per un’altra parte da prestiti, concordato dall’Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. Il Piano di Ripresa e Resilienza presentato dall’Italia, prevede investimenti e un coerente pacchetto di riforme, a cui sono allocate risorse per 191,5 miliardi di euro finanziate attraverso il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e per 30,6 miliardi attraverso il Fondo complementare. Il totale dei fondi previsti ammonta a 222,1 miliardi di euro.

Queste risorse finanziano progetti inseriti in sei missioni, finanziate da fondi europei e fondi complementari, presentati nella tabella 2¹.

Tabella 2. Lista delle missioni del PNRR con relativa quota di finanziamento

Numero missione	Nome	Finanziamento
1	Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo	40,3 miliardi di euro da fondi europei e 8,7 miliardi di euro del fondo complementare
2	Rivoluzione verde e transizione ecologica	59,5 miliardi di euro + 9,2 del f.c.
3	Infrastrutture per una mobilità sostenibile	25,4 miliardi di euro + 6 del f.c.
4	Istruzione e ricerca	30,9 miliardi di euro + 1 del f.c
5	Inclusione e coesione	19,9 miliardi di euro + 4,3 del f.c.
6	Salute	15,6 miliardi di euro + 2,9 del f.c.

Fonte: dati OpenPNRR, 2023

Ogni missione contiene delle sottomissioni, tecnicamente definite “componenti”, che permettono di specificare meglio l’ambito su

cui si focalizzano i progetti, presentate nella Tabella 3.

1 I dati presentati in questa sede relativi al PNRR non incorporano le revisioni presentate dal Governo Italiano e approvate dalla Commissione UE il 20 novembre 2023.

Tabella 3. Missioni e componenti del PNRR con relativi importi (compreso il Fondo Complementare)

Missione	Descrizione Missione	Codice componente	Descrizione componente	Importo componente	Importo totale PNRR	Importo totale
1	Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo	M1C1	Digitalizzazione, innovazione e sicurezza nella pubblica amministrazione	1.400.000.000	9.721.953.254	11.121.953.254
1	Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo	M1C2	Digitalizzazione, innovazione e competitività nel sistema produttivo	5.880.000.000	23.894.500.000	29.774.500.000
1	Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo	M1C3	Turismo e cultura 4.0	1.455.240.000	6.675.000.000	8.130.240.000
2	Rivoluzione verde e transizione ecologica	M2C1	Agricoltura sostenibile ed economia circolare	1.203.300.000	5.265.000.000	6.468.300.000
2	Rivoluzione verde e transizione ecologica	M2C2	Transizione energetica e mobilità sostenibile	1.400.000.000	23.777.712.051	25.177.712.051
2	Rivoluzione verde e transizione ecologica	M2C3	Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici	6.563.610.000	15.361.739.000	21.925.349.000
2	Rivoluzione verde e transizione ecologica	M2C4	Tutela del territorio e della risorsa idrica	-	15.054.100.000	15.054.100.000
3	Infrastrutture per una mobilità sostenibile	M3C1	Rete ferroviaria ad alta velocità / capacità e strade sicure	3.200.000.000	24.766.732.501	27.966.732.501
3	Infrastrutture per una mobilità sostenibile	M3C2	Intermodalità e logistica integrata	2.860.000.000	630.000.000	3.490.000.000
4	Istruzione e ricerca	M4C1	Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università	-	19.436.000.000	19.436.000.000
4	Istruzione e ricerca	M4C2	Dalla ricerca all'impresa	1.000.000.000	11.440.000.000	12.440.000.000
5	Inclusione e coesione	M5C1	Politiche per il lavoro	-	6.660.000.000	6.660.000.000
5	Inclusione e coesione	M5C2	Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore	342.900.000	11.215.900.000	11.558.800.000

Missione	Descrizione Missione	Codice componente	Descrizione componente	Importo componente	Importo totale PNRR	Importo totale
5	Inclusione e coesione	M5C3	Interventi speciali per la coesione territoriale	2.430.000.000	1.975.000.000	4.405.000.000
6	Salute	M6C1	Reti di prossimità, strutture e telemedicina per l'assistenza sanitaria territoriale	500.010.000	7.000.000.000	7.500.010.000
6	Salute	M6C2	Innovazione, ricerca e digitalizzazione del servizio sanitario nazionale	2.387.400.000	8.625.541.084	11.012.941.084

Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati OpenPNRR, 2023

Il PNRR si contraddistingue per la varietà di aree di intervento, che sono formalmente individuate tramite l'attribuzione di un tema principale a ciascuna misura. Per l'analisi che segue abbiamo preso in esame soltanto le misure in cui il settore costruzioni presenta un'incidenza elevata in termini di fondi che spettano alle imprese del settore (pari a circa il 50%). Il settore delle costruzioni entra esplicitamente in 7 dei 45 temi individuati:

- 1. strutture scolastiche
- 2. povertà e edilizia sociale
- 3. infrastrutture
- 4. ferrovie
- 5. interventi sul patrimonio edilizio
- 6. tutela del territorio
- 7. ospedali.

Nella tabella 4 si osserva il peso dell'edilizia in ciascuno dei 7 temi individuati. L'importo totale delle misure riguardanti il settore edilizia è di circa 94 miliardi di euro (42% del totale dei fondi). I fondi non sono destinati per

intero alle imprese del settore edilizia: per una misura, o più specificatamente per un singolo progetto, i settori chiamati a cooperare sono molteplici. Nella maggior parte dei temi in cui il settore costruzioni interviene (o meglio, le misure nelle quali intervengono le imprese edili), il peso è tuttavia superiore al 90%. Per il tema "ospedali", tenendo presente che riguarda un'unica misura, il peso del settore dell'edilizia è pari al 100% (per il dettaglio delle misure rimandiamo all'Appendice del rapporto).

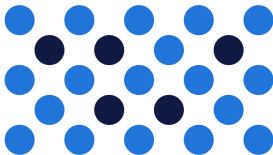


Tabella 4. Peso delle misure riguardanti edilizia per singolo tema su totale importo tema

Tema	Descrizione tema	Importo totale PNRR	Peso importo misure costr./ totale importo tema
14	Strutture scolastiche	11.700.000.000	92,42%
30	Povertà e edilizia sociale	9.025.800.000	99,07%
31	Infrastrutture	18.490.310.000	74,47%
32	Ferrovie	21.746.732.501	79,77%
35	Interventi sul patrimonio edilizio	22.658.249.000	97,84%
40	Tutela del territorio	7.254.100.000	66,71%
45	Ospedali	3.088.851.084	100,00%

Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati OpenPNRR, 2023

Oltre un terzo delle risorse del PNRR allocate al settore delle costruzioni, che già risulta il settore maggiormente beneficiario degli investimenti programmati, riguarda interventi per efficientamento energetico e sismico degli edifici pubblici e residenziali, così come previsto dalla missione 2 (ricordiamo che circa un 40% dei comuni italiani, oltre 3100, si trovano in zone sismiche 1 e 2 ossia quelle con rischio maggiore secondo la [classificazione](#)).

La stima di impatto effettuata dal Governo nel [Documento di economia e Finanza del 2023](#) prevede una crescita cumulata del PIL generato dal PNRR pari a circa l'11%. [Banca d'Italia](#) stima una crescita dell'occupazione imputabile al PNRR nel 2024-25 pari a circa 375mila unità, di cui, come abbiamo visto, circa 95mila nel solo settore delle costruzioni. Un'analisi [UnionCamere-Excelsior](#) prevede inoltre, per le figure professionali attivate dal PNRR, una difficoltà di reperimento per il settore delle costruzioni pari al 51%, tra le più alte in assoluto, seconda solo al settore informatica e telecomunicazioni.

Proseguendo con l'analisi abbiamo approfondito la struttura delle aggiudicazioni

per osservare i diversi comportamenti tra grandi e piccole imprese. Abbiamo analizzato i progetti e relative gare aggiudicati nel 2023 fino alla data del 31 ottobre utilizzando le banche dati Infoplus e ContrattiPubblici.org. La banca dati permette di studiare quali soggetti si aggiudicano ciascuna gara e in particolare se sono coinvolti singoli soggetti o raggruppamenti temporanei di imprese (RTI). Il dato è interessante perché permette di capire se anche imprese di piccole dimensioni danno il loro contributo alla realizzazione di grandi progetti sia in termini di rilevanza che di importo della commessa.

Da notare che ad alcuni progetti fanno capo più bandi, che fanno riferimento a diversi aspetti. Anche in questo caso vengono analizzati solamente i progetti con importi superiori al milione di euro (solo in 3 casi la somma è di poco inferiore) poiché i dataset a nostra disposizione non contengono progetti o bandi di importi inferiori a tale soglia.

Come si osserva nella tabella 5, il numero di aggiudicazioni ha un significativo aumento tra il mese di giugno e luglio 2023, che prosegue fino ad ottobre. Questo dato

segue la situazione prospettata a inizio anno, ossia che molte delle somme del PNRR sarebbero andate perdute a causa della non aggiudicazione e mancate partenza dei progetti. I raggruppamenti temporanei di imprese (RTI) sembrano essersi stabilizzati in una percentuale che va dal 20 al 30% sul totale dei progetti aggiudicati. Un dato che risulta interessante, sia per

la partecipazione di piccole imprese sia per definire modelli di cooperazione che potrebbero essere adoperati anche in futuro. Nei progetti di vaste dimensioni si è assistito alla cooperazione di più di 10 imprese, come nel caso del progetto “verso un ospedale sicuro e sostenibile” per il quale hanno cooperato 11 imprese.

Tabella 5. Numero di gare e progetti aggiudicati nel 2023 e numero di RTI

Mese	Numero gare aggiudicate	Numero progetti aggiudicati	RTI	RTI su totale progetti
Gennaio	17	10	3	30,00%
Febbraio	11	5	3	60,00%
Marzo	42	24	10	41,67%
Aprile	23	19	4	21,05%
Maggio	40	23	10	43,48%
Giugno	52	46	5	10,87%
Luglio	246	150	32	21,33%
Agosto	140	88	24	27,27%
Settembre	247	175	39	22,29%
Ottobre	239	139	38	27,34%

Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati Infoplus e ContrattiPubblici.org, 2023

La crescita di occupazione, legata appunto al PNRR, e la ciclicità del settore già descritta precedentemente lasciano un interrogativo al quale i dati oggi non possono dare una risposta: una volta terminati i lavori previsti dal PNRR che ne sarà dei lavoratori occupati per la loro realizzazione? I tanti progetti visti finora impattano sul settore edilizia in una prima fase, lasciando spazio, in un secondo momento, a opportunità in altri settori economici. È quindi cruciale che a fronte di questo incremento massiccio della forza lavoro coinvolta nel settore in un lasso di tempo così breve sia posta sin da subito la questione della collocazione occupazionale

dei lavoratori che saranno in esubero quando la domanda di servizi di costruzioni scenderà. Una risposta può venire dal fatto che l’aumento del patrimonio di opere realizzate richiederà maggiore spesa in manutenzione che manterrà la domanda nel tempo. In alternativa è importante cominciare a studiare quali alternative potranno configurarsi ed eventualmente offerta di piani di reskilling.

[Edilizia residenziale pubblica e rischio sismico in Italia](#)
Un [rapporto](#) realizzato da Federcasa in collaborazione con ISI, Istituto Sismico Italiano, ha mappato il fabbisogno, in termini

di investimento, per l'adeguamento sismico degli edifici appartenenti al sistema Aziende Casa, un agglomerato di circa un centinaio di aziende che realizza e gestisce l'edilizia pubblica da destinare a cittadini con basso reddito o in condizioni di estrema fragilità sociale. L'indagine ha elaborato due diversi scenari, con investimenti complessivi che vanno dai 5 ai 19 miliardi di euro. Di particolare attenzione due elementi, che restano validi anche per l'edilizia residenziale pubblica:

- gli edifici in muratura realizzati prima del 1980 risentono della mancanza, all'epoca, dell'attuale zonizzazione sismica di riferimento per il territorio nazionale e di una precisa normativa tecnica
- gli edifici realizzati in cemento armato prima del 1971 non erano tenuti a depositare in maniera obbligatoria i calcoli e gli esecutivi strutturali presso il Genio Civile. Ciò crea un forte discrimine tra gli edifici costruiti prima e dopo l'entrata in vigore della [Legge 1086/1971](#), che introduce vincoli più restrittivi in merito alla sicurezza e maggiori responsabilità per gli esecutori dei lavori.

La forte differenza di investimento trova spiegazione nella differenza tra due diverse formule applicate:

- "adeguamento sismico", prevede modifiche ed interventi che portino il livello di sicurezza dell'edificio almeno al pari di un edificio realizzato secondo le nuove norme tecniche di costruzione
- "miglioramento sismico", prevede modifiche ed interventi che consentano di raggiungere una capacità di resistenza sismica compresa tra il 60 e l'80% rispetto ai valori previsti dalle nuove costruzioni.

I lavori di adeguamento sismico rientrano tra i punti di maggiore attenzione, a tendere, per l'adeguamento del panorama edile nel nostro Paese, composto, molto più che in altri Paesi, da due grandi categorie di edifici. La prima categoria rappresenta edifici o antichi o vecchi, che possono presentare diversi gradi di stabilità, ma che certamente non presentano un'adeguata conformazione dal punto di vista della sicurezza, non solo sismica, ma anche energetica e impiantistica. Dall'altro lato il nostro Paese presenta una pluralità di edifici, talvolta interi quartieri, la cui nascita è spesso legata al boom economico e fortemente caratterizzata dalla destinazione d'uso, per lo più case per operai, in gran parte sorti intorno agli anni '50-'70 e caratterizzati da una qualità fortemente discutibile del costruito. Ne emerge un panorama delle caratteristiche degli edifici italiani che fa intuire quanto spazio ci sia per proseguire l'onda positiva portata dal PNRR nel settore e per coinvolgere l'ingente quantità di occupati per progetti a lungo termine che vadano ben oltre il termine del 2026.



02

la bassa produttività nell'edilizia: un problema strutturale?

A fronte della crescita rilevante di valore aggiunto e occupazione nel settore delle costruzioni è importante comprendere se, e in che misura, la crescita sia anche della produttività. In effetti, quello delle costruzioni è un settore storicamente caratterizzato da numerose inefficienze, e il fenomeno è diffuso a livello internazionale. L'osservazione del grafico 2 mostra che, sia nel nostro Paese che in Francia, Germania e nella media dei paesi EU19, a partire dalla seconda metà degli anni '90 la produttività del settore delle costruzioni ha seguito una dinamica significativamente peggiore rispetto alla produttività totale.

Esistono fattori di carattere strutturale che possono spiegare la scarsa produttività delle costruzioni. Tra essi vi sono:

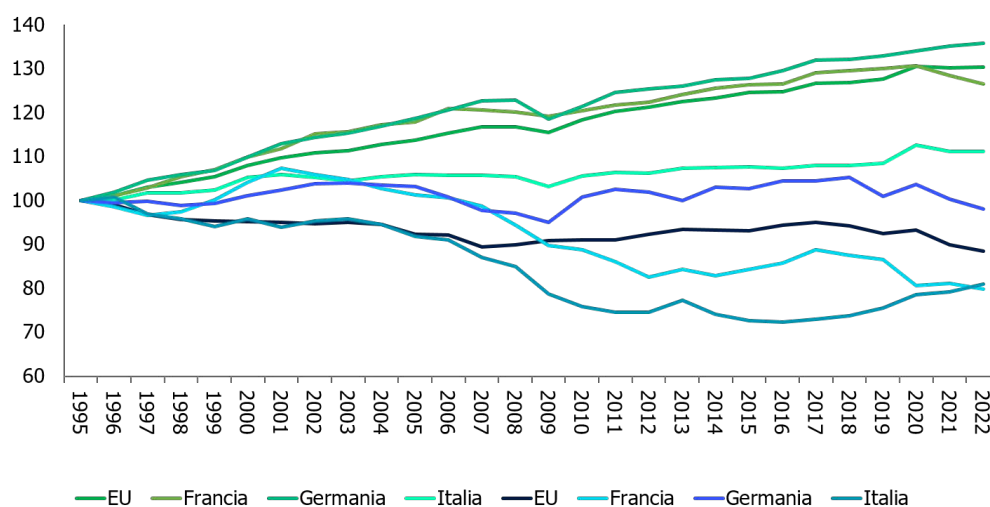
- **Gestione delle tempistiche.** È noto che la maggior parte dei progetti (circa l'80% secondo una stima di McKinsey) non vengono consegnati nei tempi e nei costi previsti. Questo denota una scarsa capacità organizzativa da parte delle imprese di costruzione, sovente accompagnata da strutture organizzative opache.
- **Gestione delle risorse (capitale umano).** Il settore delle costruzioni è spesso considerato come poco attraente in quanto faticoso e rischioso, anche da soggetti che svolgono mansioni qualificate di carattere ingegneristico. Tutto ciò limita la possibilità di molte imprese di attirare talenti. A sua volta la scarsità di talenti, impattando negativamente sulla produttività, limita la capacità delle imprese di offrire retribuzioni elevate innescando un circolo vizioso scarsi talenti-basse retribuzioni.
- **Scarso impiego delle nuove tecnologie.** La scarsità dei talenti e del capitale umano spesso si traduce in una limitata innovatività

delle imprese e in una ridotta propensione all'adozione delle nuove tecnologie. Spesso il settore sconta anche un certo pregiudizio secondo il quale le costruzioni sono scarsamente investite dalla digitalizzazione a differenza ad esempio del settore dei servizi. Come vedremo nei prossimi paragrafi questo pregiudizio è mal posto in quanto il settore è investito da una serie di innovazioni tecnologiche in grado di incrementarne notevolmente la produttività.

- **Catene del valore frammentate.** La gestione dei progetti edilizi, sia quelli piccoli che quelli di grandi dimensioni, prevede l'impiego di diversi attori e professionisti (proprietari, architetti, progettisti, fornitori, esperti di sicurezza etc.). Tali soggetti spesso non fanno parte della stessa impresa e non sempre collaborano in modo efficiente generando diversi tempi morti e contribuendo in modo rilevante alla limitata efficienza complessiva del progetto.
- **Estesi subappalti.** È noto che nel settore delle costruzioni la pratica del subappalto è estremamente diffusa. Molti subappaltatori sono piccoli e poco sofisticati, privi di una governance efficace e di una corretta gestione delle risorse umane. D'altro canto le imprese che li assumono non hanno alcun incentivo a migliorare l'efficienza dei subappaltatori.

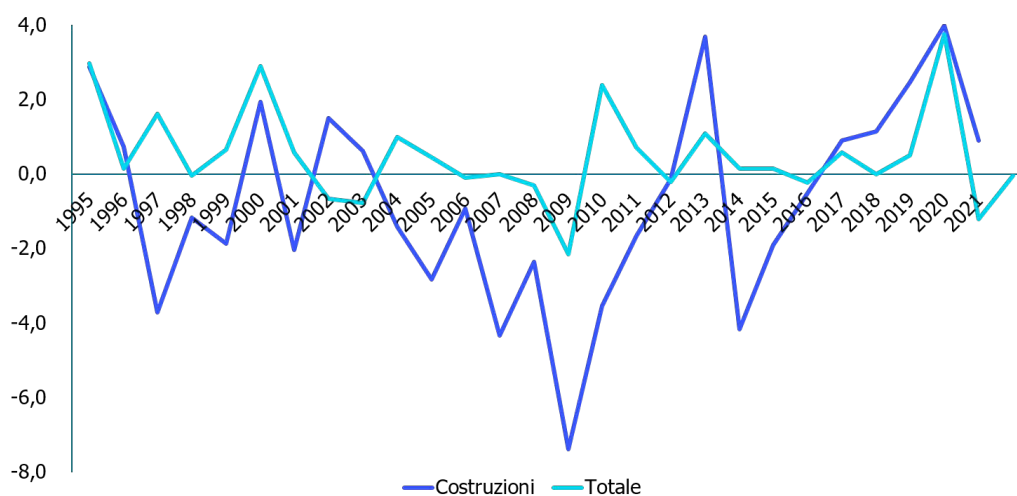
Il grafico 3 si concentra sul nostro Paese confrontando la crescita della produttività complessiva dell'economia con quella sperimentata nel settore delle costruzioni. Da essa si evince che a fronte di una crescita della produttività totale molto bassa, la performance del settore delle costruzioni è ancora peggiore, riportandosi sui valori medi solo negli ultimi anni.

Grafico 2. Produttività del settore Costruzioni: un confronto internazionale. (verde: intera economia; azzurro: costruzioni)



Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati OECD, 2022

Grafico 3. Crescita produttività intera economia e costruzioni in Italia



Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati Principali aggregati di contabilità nazionale, Istat, 2022

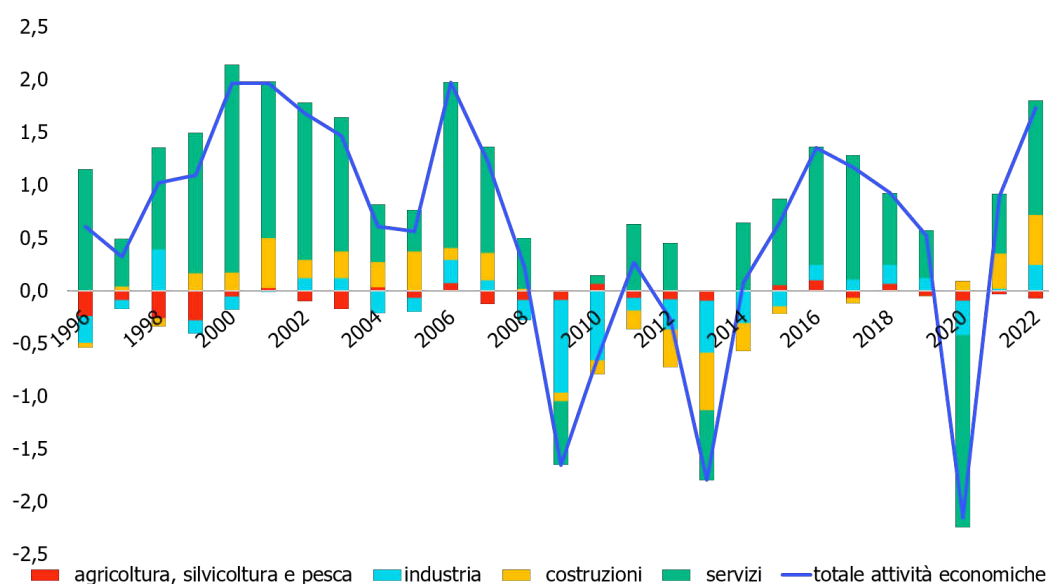
I grafici 4 e 5 mostrano il contributo dei diversi settori alla crescita dell'occupazione e alla crescita della produttività del lavoro. Anche in questo caso notiamo che mentre il settore delle costruzioni contribuisce in modo significativo alla crescita dell'occupazione, il suo contributo alla crescita della produttività è molto basso e spesso negativo.

Il settore che più contribuisce alla crescita occupazionale del Paese è quello dei servizi, mentre per quanto concerne la produttività i settori che danno il maggior contributo, all'incirca con la stessa incidenza, sono servizi e industria. Si osserva come nel

2020, anno della pandemia, la crescita della produttività è spiegata solamente dai servizi, con un contributo negativo dell'industria. La situazione, in termini minori, è ribaltata nel 2021 con la ripresa del settore industriale.

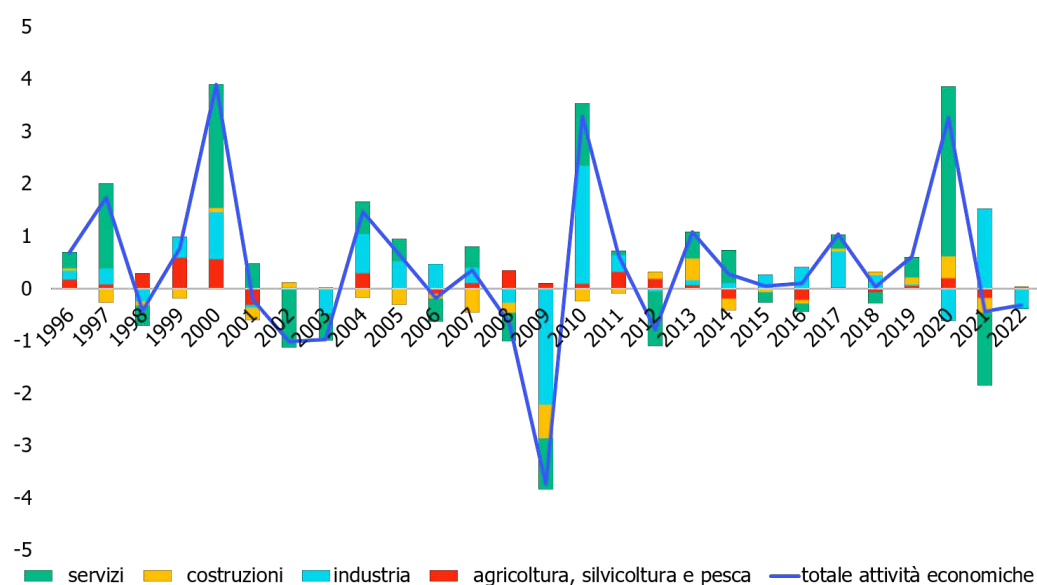
Esiste dunque un problema di produttività nel settore delle costruzioni? I rilevanti incentivi fiscali che hanno fortemente aumentato fatturato ed occupazione nel settore possono avere avuto un effetto anche sulla produttività? In verità il legame tra incentivi fiscali e produttività non è così evidente.

Grafico 4. Contributo alla crescita occupazionale dei 4 macrosettori italiani



Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati Principali aggregati di contabilità nazionale, Istat, 2022

Grafico 5. Contributo alla crescita della produttività dei 4 macrosettori italiani



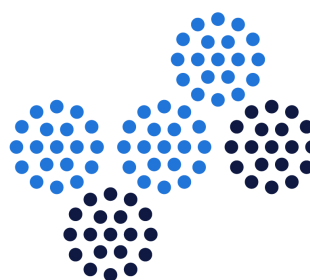
Fonte: elaborazioni di Randstad Research su dati Principali aggregati di contabilità nazionale, Istat, 2022

Gli incentivi possono impattare sulla produttività nella misura in cui essi introducono la necessità di rispettare specifiche scadenze per l'esecuzione dei lavori e una maggiore attenzione alla gestione dei processi produttivi. Allo stesso tempo gli investimenti infrastrutturali portano con sé un'espansione delle opere di ingegneria civile in cui le aziende, solitamente più grandi e strutturate, mostrano livelli di produttività più elevati rispetto alle imprese di costruzione.

Infine occorre notare che, in un settore generalmente caratterizzato da una quota elevata di sommerso, una rapida espansione del mercato è spesso associata a una sottostima delle ore lavorate.

Dunque, sotto questo profilo, la crescita della produttività recentemente osservata

potrebbe essere un semplice artificio contabile anziché reale.



03

innovazioni che
possono modificare
il settore.

Per comprendere se la crescita del settore sperimentata negli ultimi anni sia un fenomeno strutturale con un effetto duraturo sulla produttività del lavoro o sia solo una ripresa effimera occorre analizzare se vi sono stati dei cambiamenti strutturali capaci di incidere sulla produttività. Queste considerazioni sono oltremodo importanti dato che nei prossimi anni vi sarà un aumento notevole dei fondi indirizzati verso il settore infrastrutturale e delle costruzioni in ragione del PNRR, e che tuttavia sono destinati a terminare nel 2026. È lecito dunque chiedersi se questi finanziamenti possono contribuire a migliorare in modo strutturale le performance del settore.

È stato precedentemente sottolineato come il settore delle costruzioni sia spesso presentato come un settore a bassa intensità tecnologica, scarsamente interessato dalle innovazioni digitali che hanno invece trasformato molti settori dei servizi. Guardando al livello di digitalizzazione si posiziona in effetti al penultimo posto, secondo solo all'agricoltura. È chiaro che la dimensione aziendale incide tanto rispetto alle possibilità di effettuare investimenti anche in tal senso. Le ridotte capacità delle tante piccole e piccolissime imprese edili non giocano a loro favore, in special modo in questo momento storico dove è stato dimostrato come tante attività e fasi del lavoro sono gestibili da remoto. Ad aggravare ancora di più la situazione delle micro e piccole imprese si aggiunge poi la prospettiva di adozione del BIM, per il quale diventano fondamentali investimenti in informatica e telematica.

Esistono inoltre già molte altre innovazioni tecnologiche che possono trasformare il settore delle costruzioni impattando positivamente sulla produttività ma anche

sulle caratteristiche dei nuovi lavori che si creeranno in futuro.

Robot da demolizione

La demolizione è una parte fondamentale della maggior parte dei processi edili. L'utilizzo di robot per la demolizione di grandi edifici, effettuata anche in maniera selettiva, accelera notevolmente il processo di demolizione, migliora l'efficienza e porta a significativi risparmi sui costi. I robot da demolizione sono piccoli cingolati dotati di bracci a cui possono essere collegati numerosi appendici quali trivelle, martelli etc. Essi vengono azionati a distanza tramite comandi a joystick, consentendo ai lavoratori di mantenere una distanza di sicurezza dai detriti di frantumazione e dai potenziali agenti contaminanti. I robot da demolizione possono contribuire all'abbattimento di muri, alla frantumazione del calcestruzzo in luoghi ristretti o difficili da raggiungere e alla raccolta dei detriti.

Saldatura automatizzata mediante robot

Le operazioni di saldatura manuale sono notoriamente pericolose oltreché dispendiose. Di conseguenza si cerca di limitare queste pratiche a periodi di tempo piuttosto brevi. L'automatizzazione delle operazioni di saldatura attraverso i robot sta assumendo sempre più importanza, in quanto consente di eseguire lavori di saldatura ad alta qualità e con costi contenuti in tempi più brevi, persino in ambienti complessi. Tuttavia, va notato che l'implementazione di robot di saldatura è un investimento costoso e richiede personale altamente specializzato per la loro programmazione e utilizzo.

I droni

Molti ritengono che i droni rappresentino un elemento chiave nella trasformazione

del settore delle costruzioni. Questi dispositivi trovano applicazione in svariati ambiti, quali il trasporto, la sorveglianza aerea, la scansione tridimensionale, la creazione di mappe, la creazione di modelli dei terreni ecc. Le imprese che potrebbero trarre maggiori benefici da questi strumenti sono quelle impegnate nella costruzione e gestione di grandi infrastrutture, come complessi industriali, aeroporti, ferrovie, strade, dighe, ponti, bacini idrici, impianti energetici e petroliferi. I droni contribuiscono a incrementare la sicurezza in cantiere, migliorano la comunicazione e la collaborazione e consentono notevoli risparmi di tempo e denaro. Possono essere utilizzati per effettuare riprese aeree di edifici e terreni, rivelando potenziali problematiche e raccogliendo dati in modo rapido e sicuro, riducendo il rischio di incidenti ed impattando positivamente sui costi.

Robot da muratura

Questi robot utilizzati sono equipaggiati con bracci robotici in grado di svolgere operazioni standardizzate di muratura. Un robot specializzato in muratura, ad esempio, può posizionare fino a 3.000 mattoni al giorno, con una notevole precisione nell'allineamento. Questi macchinari sono in grado di incrementare in modo significativo l'efficienza e la produttività dei cantieri, in particolare quelli di grandi dimensioni, con conseguente riduzione dei costi operativi. I robot da muratura più recenti integrano tecnologie di progettazione assistita (CAD) e sistemi di tracciamento dei dati, finalizzati a garantire processi edilizi più produttivi, sicuri e rispettosi dell'ambiente.

Esoscheletri

Gli esoscheletri rappresentano un tipo di indumento meccanico che amplifica

notevolmente la forza, la velocità e l'agilità dei lavoratori edili umani. Queste tecnologie consentono ai lavoratori di sollevare e trasportare in tutta sicurezza oggetti di dimensioni considerevoli, persino sopra la testa. Alcuni di essi si configurano come tute dotate di attrezzi integrati, mentre altri forniscono un sostegno alla schiena dei lavoratori quando questi devono eseguire movimenti ripetuti di piegatura e sollevamento. Queste tute assicurano che il peso venga gestito correttamente, mantenendo una postura adeguata al fine di prevenire lesioni alla schiena. Inoltre, alcuni esoscheletri offrono supporto per attività come l'accovacciamento e il mantenimento in posizione eretta attraverso soluzioni leggere simili a sedie. Gli esoscheletri da una parte incrementano la sicurezza delle operazioni cantieristiche, dall'altra contribuiscono anche ad aumentare la produttività dato che riducono la fatica degli operatori massimizzando l'efficacia delle loro attività.

Stampa 3D

La tecnologia di stampa 3D presenta una vasta gamma di applicazioni, che spaziano dalla produzione di forme complesse alla costruzione di un intero complesso residenziale direttamente in loco, in pochi giorni. I robot per la stampa 3D possono notevolmente accelerare il processo produttivo e ridurre gli sprechi di materiali. Ciò che richiederebbe mesi con i metodi tradizionali di costruzione può essere abbreviato in modo considerevole grazie alla tecnologia di stampa 3D. In modo simile il "contour crafting" è una tecnologia di produzione stratificata che consente la creazione di abitazioni residenziali o addirittura una serie di case in un unico ciclo produttivo, con la possibilità di personalizzare

il design di ciascuna. Grazie alla sua rapidità questa tecnologia si rivela ideale anche per la realizzazione di rifugi d'emergenza, e alloggi a basso costo.

Realtà aumentata

Può essere utilizzata per sovrapporre informazioni digitali su ambienti reali, fornendo ai lavoratori dati in tempo reale e ausili visivi per migliorare la sicurezza e l'efficienza. I sistemi di Intelligenza Artificiale per la gestione dei progetti di cantiere possono aiutare i costruttori a prevedere i ritardi nella messa in opera e lo sfioramento dei costi analizzando i dati storici e identificando le variabili che potrebbero causare problemi. L'IA può essere utilizzata anche per migliorare la sicurezza nei cantieri. Ad esempio, la tecnologia di visione artificiale può essere utilizzata per monitorare il comportamento dei lavoratori e identificare potenziali rischi per la sicurezza, come i lavoratori che non indossano l'equipaggiamento di sicurezza appropriato o lavorano in condizioni non sicure.

Nuovi materiali

Il patrimonio edile italiano pubblico e privato è il più vecchio d'Europa. Da solo produce il 35% di tutte le emissioni di CO₂ e consuma il 40% della capacità energetica nazionale. Il calcestruzzo da solo è responsabile del 5% delle emissioni globali di gas serra. La produzione di altri materiali da costruzione, come l'acciaio, i mattoni e la plastica, richiede anche grandi quantità di energia e risorse naturali. La UE sta finanziando la ricerca di nuove tecnologie e materiali che possano ridurre l'impatto ambientale dell'edilizia. Una delle strategie è l'utilizzo di materie prime secondarie, come i rifiuti solidi urbani, le vecchie plastiche e le apparecchiature elettriche. In altri casi, si

stanno sviluppando materiali bio-compositi e resine prodotte da rifiuti agricoli e forestali. Inoltre, si stanno studiando nuovi tipi di cemento a basso contenuto di carbonio, che potrebbero ridurre l'impronta di carbonio del settore edilizio del 30%, abbassare i costi del 15% e migliorare le proprietà isolanti del 20%. Questi nuovi materiali offrono diversi vantaggi rispetto ai materiali tradizionali. Sono più economici, più efficienti e più resistenti. Inoltre, potrebbero essere più ignifughi, impermeabili, isolanti acustici e termici, e offrire un ambiente interno più pulito.

Di seguito alcuni esempi specifici di questi nuovi materiali:

- Cemento prodotto con rifiuti solidi urbani: questo cemento viene prodotto utilizzando i rifiuti inerti dai cantieri edili, come le macerie di mattoni e calcestruzzo.
- Materie plastiche riciclate: queste materie plastiche possono essere utilizzate per produrre pannelli, pavimenti e altri elementi edilizi.
- Resine a base vegetale: queste resine possono essere utilizzate per produrre pannelli, pavimenti e altri elementi edilizi.
- Leganti a basso contenuto di carbonio: questi leganti vengono prodotti utilizzando meno calcio e quindi richiedono meno calcare, che è un processo ad alta intensità energetica.
- Legno lamellare incrociato. Offre una grande resistenza, ottime proprietà isolanti e insonorizzanti. Enorme pregio derivante dal fatto che il legno immagazzina CO₂.

Sostenibilità

Le innovazioni che abbiamo visto nel paragrafo precedente hanno il potenziale per ridurre significativamente l'impatto ambientale dell'edilizia e contribuire alla lotta

ai cambiamenti climatici. A proposito di cambiamenti climatici, buona parte delle innovazioni sviluppate per il settore edile prendono le mosse proprio da progetti di ricerca che mirano ad impattare sugli aspetti più sensibili del settore, primi fra tutti quelli legati alla salute e sicurezza degli operatori, che, per attività svolte in gran parte all'esterno, si legano fortemente alle mutazioni in atto dal punto di vista meteorologico. Con estati sempre più lunghe e calde e cantieri di infrastrutture che per loro natura richiedono spesso che si lavori particolarmente proprio in questa stagione, queste innovazioni hanno il potenziale di cambiare radicalmente le condizioni di lavoro. Lo è poi in special modo se consideriamo che in anni recenti è stato proprio un gruppo di lavoro promosso dal Senato della Repubblica a [fare emergere vuoti normativi](#) rispetto alla regolamentazione degli aspetti di sicurezza per lavori eseguiti in altezza, con temperature particolarmente elevate e con alti tassi di umidità, condizione ormai all'ordine del giorno per le stagioni più calde nel nostro Paese.

Oltre alla sostenibilità sociale, importantissima per un settore caratterizzato da lavori particolarmente rischiosi, la sostenibilità ambientale rappresenta un elemento decisivo per l'edilizia. Un [recente rapporto delle Nazioni Unite](#) sottolinea come la ripresa del settore delle costruzioni sia stata associata a un aumento della domanda di energia del settore del 4% determinando un aumento delle emissioni di CO₂ del 5%. Ad oggi, al settore delle costruzioni fa capo il 40% della domanda di energia a livello europeo, l'80% della quale proviene da fonti fossili. Il settore produce globalmente circa 100 miliardi di tonnellate di rifiuti all'anno, in special modo provenienti da

ristrutturazioni e demolizioni; di questi, il 35% finisce in discarica. A livello globale, nel 2021 il settore ha consumato il 34% dell'energia totale e prodotto da solo il 37% delle emissioni di CO₂ legata ai processi. La strada della decarbonizzazione è stata significativamente impattata dal conflitto in Ucraina e dalla conseguente crisi energetica europea invertendo la rotta negli ultimi anni, ma ne sono causa anche la volatilità dei prezzi dell'energia globale e la crisi del costo della vita. Anche l'aumento dei tassi di interesse ha conseguenze sugli investimenti per la decarbonizzazione degli edifici da parte del settore pubblico e privato. Certamente il settore è consapevole del suo impatto ambientale e le normative, così come il PNRR, stanno spingendo molto per una sua maggiore sostenibilità vincolando fortemente soprattutto rispetto ai materiali da utilizzare e alla gestione degli scarti di cantiere. Come spesso accade però, la strada da fare è ancora lunga e al momento attuale talvolta le regolamentazioni non fanno i conti con le reali possibilità del territorio. Esistono infatti situazioni paradossali nelle quali, ad esempio, le corrette pratiche di smaltimento richiedono processi, come il trasporto, che generano impatti superiori a quelli dei materiali di per sé. La spinta verso la sostenibilità sembra venire prevalentemente da parte normativa, mentre dal lato del cliente, le alternative a disposizione sembrano avere, per il momento, costi ancora proibitivi. Un'iniziativa che potrebbe favorire la diffusione di scelte più sostenibili potrebbe essere quella di inserire specifiche certificazioni, come già è stato fatto per gli aspetti energetici. Ad ogni modo la sensibilità generale delle persone sembra essere piuttosto spiccata verso queste tematiche e il trend ha in ogni caso un legame molto forte con il settore: la necessità di figure specializzate nella ricostruzione del

patrimonio edile ed infrastrutturale a seguito di fenomeni meteorologici estremi è già largamente riscontrabile.

Per diminuire l'impatto ambientale delle costruzioni il World Green Building Council ha lanciato, nel maggio 2022, la [EU Policy Whole Life Carbon Roadmap for Buildings](#), con una timeline al 2050 per il raggiungimento della neutralità climatica del settore facendo leva su tre aree: benessere e salute, cambiamento climatico, risorse e circolarità.

Complessivamente, come dicevamo, il tema della sostenibilità in edilizia è fortemente sentito a livello europeo. È stata la Presidente von der Leyen stessa, nel suo discorso sullo stato dell'Unione, ad annunciare nel 2020 il lancio del progetto riguardante un "nuovo Bauhaus europeo". Tale idea, che vuole coniugare i concetti di prestazione ed inventiva, avrà lo scopo di promuovere dentro e fuori dall'Europa una progettazione sostenibile, gradevole ed economicamente accessibile. Creerà reti di professionisti di diverse discipline per progettare e ripensare la vita sostenibile nel futuro secondo due dimensioni: da un lato pensatori, pianificatori urbani, imprenditori, studenti e cittadini, dall'altro i progetti immobiliari che adotteranno tecnologie verdi e digitali efficienti dal punto di vista sociale ed estetico.

"La sostenibilità non può essere che condivisa" ha commentato un partecipante al nostro gruppo degli esperti, e ci sembra che l'affermazione racchiuda nel complesso la necessità di distribuzione collettiva di diritti e doveri nella filiera e a livello Paese richiesta per effettuare una reale transizione.

Digitalizzazione

Come sappiamo, le innovazioni digitali cooperano fortemente nel mitigare anche gli impatti ambientali dei settori. Gli strumenti di gestione dei dati a disposizione per l'edilizia, come il Building Information Modeling (BIM), i passaporti dei materiali, l'analisi del ciclo di vita e l'analisi del flusso dei materiali, possono aumentare la trasparenza sulle prestazioni ambientali dell'intera catena edilizia e fornire informazioni su come la catena può diventare più ecosostenibile ed efficiente. L'ampio campo della realtà virtuale e aumentata può fornire una comprensione 3D di come è costruito un edificio, con quali materiali e come questo può essere adattato alle esigenze del cliente. Inoltre, può ottimizzare l'utilizzo delle risorse durante le fasi di costruzione, manutenzione e fine vita. La stampa 3D offre una tecnica di costruzione più ecologica che elimina una grande quantità di processi che emettono CO2 e consumano energia rispetto alle tecniche di costruzione convenzionali. Pertanto, le tecnologie digitali possono contribuire a migliorare le prestazioni ambientali degli edifici, in particolare se combinate con l'economia circolare. Anche rispetto ai temi della digitalizzazione da parte della [Commissione Europea](#) negli ultimi anni stanno arrivando forti pressioni per stimolare il processo di digitalizzazione del settore edile, sia pubblico, sia privato, prima fra tutte la spinta all'adozione del BIM inserito in Italia nel nuovo Codice dei Contratti.

Innovazione nelle imprese

In Italia sono presenti oltre 167mila imprese attive con almeno 10 addetti, di cui poco più di 21mila nel settore costruzioni (circa

il 12,5%). Le imprese con attività innovative del settore sono 8.149 (il 38,2%), percentuale inferiore a quella dell'industria (58,5%), dei servizi (47,2%) e dell'intera economia (50,9%). L'edilizia risulta essere uno dei settori che investe meno nell'innovazione in Italia: solo la logistica infatti ha una percentuale inferiore, poco meno del 35%, mentre per il settore agricolo non vi sono dati a disposizione. Come si può osservare nel grafico 6 i due fattori principali che spingono le imprese edilizie a non innovare sono la mancanza di partner con cui collaborare (circa il 27% delle imprese senza attività innovative) e la

difficoltà di accesso alla conoscenza esterna (circa il 25%). La motivazione economico/finanziaria ed i costi di innovazione troppo elevati compaiono invece agli ultimi posti.

I benefici ambientali più osservati nelle imprese con attività innovative sono quelli che impattano in fase di consumo/utilizzazione di beni e servizi (circa il 40% delle imprese con attività innovative), i benefici rispetto al minor consumo energetico o riduzione delle emissioni di CO₂ (circa il 25%) e la sostituzione di materiali tradizionali con materiali meno inquinanti o pericolosi (circa il 23%).

Grafico 6. Fattori che scoraggiano l'innovazione nelle imprese edilizie



Fonte: Rilevazione statistica sull'innovazione nelle imprese: la rilevazione CIS (Community Innovation Survey), sviluppata congiuntamente da Eurostat e dagli Istituti statistici dei Paesi UE, 2020

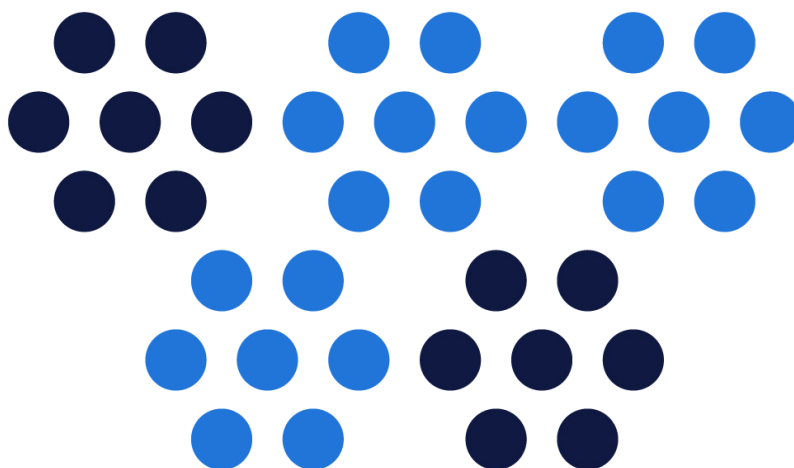
È a livello di ICT/digitalizzazione che il settore consegue i peggiori risultati. Tra i principali indicatori utilizzati per descrivere tale livello il settore edilizia si posiziona

sempre ultimo. La percentuale di imprese che impiega specialisti ICT è molto più bassa della media (6,6% vs 13,4%). Il livello base di digitalizzazione è pari al 63,8% contro il 70,8%

della media nazionale mentre l'uso di robot (2,4%) è molto più basso di un settore che ha forti punti di contatto con edilizia, ovvero le attività manifatturiere (19,1%).

La digitalizzazione del settore edile è fortemente in ritardo rispetto agli altri settori e su questo aspetto hanno inciso certamente i decenni passati di immobilizzazione del settore. Oggi la sempre maggiore integrazione impianto-edificio, con la diffusione della domotica e dell'IoT, rende centrale il tema della standardizzazione del flusso dei dati in un'ottica più generale di interoperabilità delle componenti. Lo spazio per la digitalizzazione del settore è ampio e molte imprese hanno già iniziato a lavorare

in tal senso, ma è importante ricordare che la digitalizzazione introduce strumenti nuovi, il tema del loro impatto rischia di essere un falso problema se a monte non viene creato un bagaglio di conoscenze adeguate che parte dalla necessaria conoscenza e soprattutto esperienza del settore e del cantiere. Nel processo di digitalizzazione delle imprese edili pesano tanto le piccole imprese tradizionali ed una generale difficoltà di adattamento anche dal punto di vista manageriale poiché i cambiamenti da introdurre riguardano anche una diversa gestione delle attività, ma i dati emersi in questo paragrafo hanno gettato luce su un generale desiderio delle imprese di fare rete per superare questi specifici ostacoli.



04

le imprese.

Secondo la classificazione delle attività economiche ATECO il settore delle costruzioni è articolato in tre sottosettori:

1. costruzione di edifici. Si riferisce alle attività di progettazione, sviluppo e costruzione di edifici residenziali e non residenziali;
2. ingegneria civile. Si riferisce alla realizzazione di grandi opere infrastrutturali quali strade, ponti, ferrovie e opere di pubblica utilità;
3. lavori di costruzione specializzati. Si riferisce alle opere accessorie e specializzate legate alla costruzione di edifici quali la realizzazione di impianti elettrici, idraulici, alla preparazione del cantiere, installazione di infissi etc.

Per le analisi che seguono possiamo raggruppare il primo e il terzo sottogruppo tra le attività essenziali ed accessorie per la realizzazione di edifici mentre il secondo gruppo si riferisce a opere infrastrutturali di dimensioni maggiori e di tipologia diversa.

Nel 2021 risultano attive 520.212 imprese di cui il 95% con meno di 10 dipendenti, un valore assolutamente in linea con la media nazionale. Il valore dell'indice Herfindahl-Hirschman (HHI), presentato in tabella 6, è abbastanza basso e in linea con l'intero settore dei servizi denotando un settore fortemente concorrenziale. Il settore industria fa registrare un indice di poco più elevato (14,388), che comunque identifica una forte concorrenza.

Tabella 6. Calcolo dell'indice di HH per costruzioni, servizi e industria

Anno	HHI calcolato con ricavi		
	Costruzioni	Servizi	Industria
2021	3,269	3,119	14,388

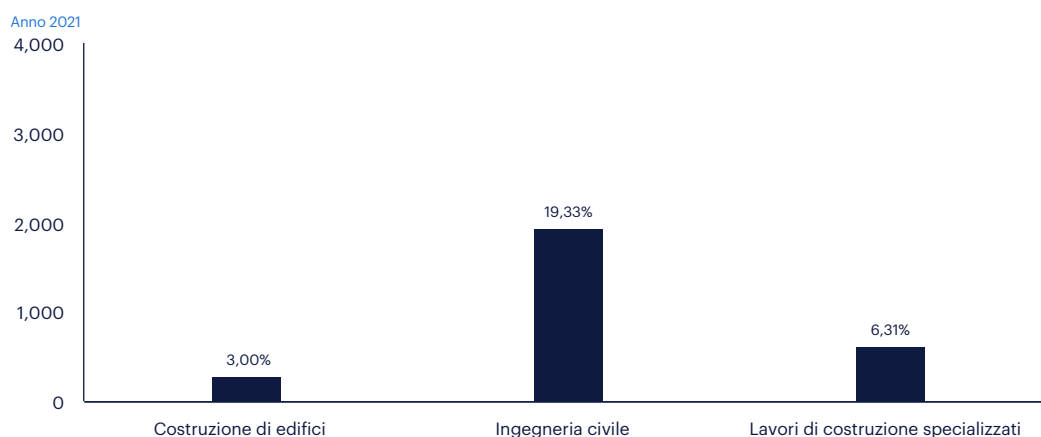
Fonte: Elaborazioni Randstad research su dati AIDA, 2013-2021

A dimostrazione della forte concorrenza vi è il peso, in termini di ricavi, che le top 10 aziende del settore costruzioni hanno sul totale delle imprese (4,04%, grafico 7). Il dato, leggermente più alto all'inizio del decennio scorso, non ha comunque mai superato la soglia del 6%. Le grandi imprese sono concentrate soprattutto nel sotto-settore dell'ingegneria civile dove le prime 10 imprese hanno una quota di fatturato di circa il 20%

del totale. Negli altri sotto-settori il peso è notevolmente inferiore.

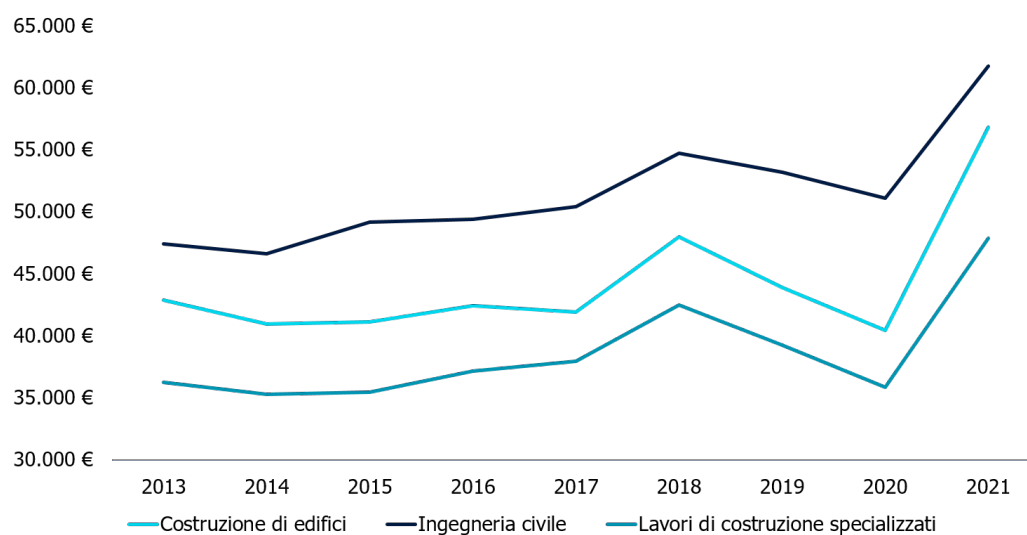
I grafici 8 e 9 mostrano l'andamento del valore aggiunto pro capite e del costo del lavoro pro capite nei tre sotto-settori. Emerge con chiarezza una crescita costante del valore aggiunto, particolarmente accentuata negli ultimi anni.

Grafico 7. Peso delle top 10 aziende sul totale delle aziende delle costruzioni per singolo ateco in termini di ricavi



Fonte: Elaborazioni Randstad research su dati AIDA, 2013-2021

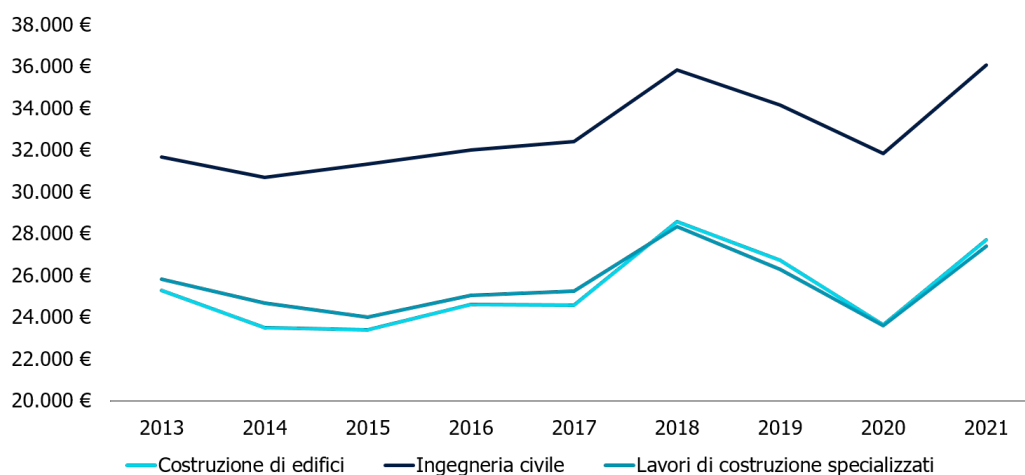
Grafico 8. Andamento del valore aggiunto pro capite reale per l'ateco delle costruzioni



Fonte: Elaborazioni Randstad research su dati AIDA, 2013-2021

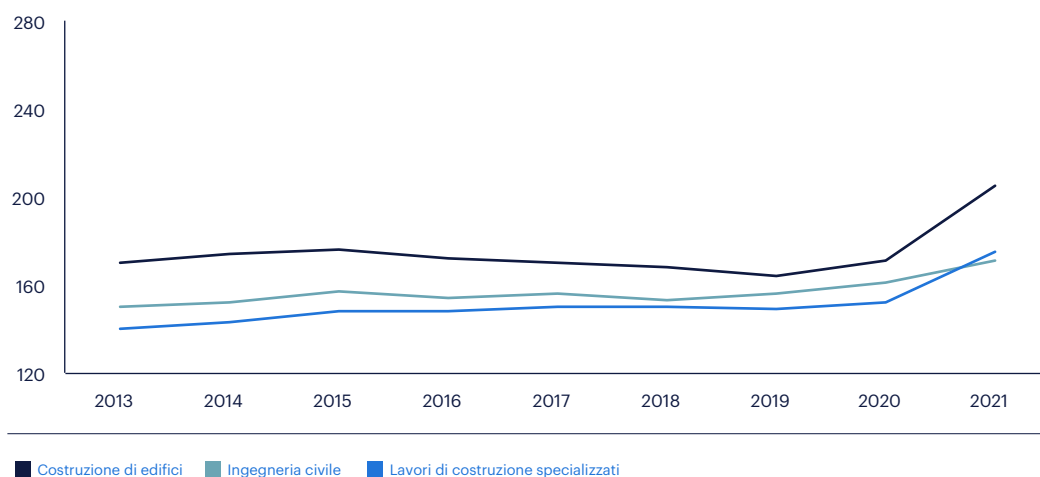
uil

Grafico 9. Andamento costo lavoro per addetto reale per singolo ateco costruzioni



Fonte: Elaborazioni Randstad research su dati AIDA, 2013-2021

Grafico 10. Rapporto valore aggiunto pro capite su costo lavoro per addetto (indice di efficienza) nei 3 sotto-settori delle costruzioni



Fonte: Elaborazioni Randstad research su dati AIDA, 2013-2021

Nel grafico 10 abbiamo rappresentato l'andamento dell'indice di efficienza costruito come il rapporto tra il valore aggiunto pro capite e il costo del personale pro capite. Ricordiamo che il Margine Operativo Lordo (MOL), che misura la redditività di una azienda basata sulla gestione operativa è calcolato come differenza tra valore aggiunto e costo del personale, quindi l'indicatore di efficienza può essere considerato come un'approssimazione del MOL. La figura mostra come la costruzione di edifici è il sotto-settore caratterizzato dalla maggiore efficienza, peraltro cresciuta notevolmente nel 2021.

A rigore ci dovremmo attendere una maggiore efficienza nel settore dell'ingegneria civile, dove le imprese più grandi sono in grado di sfruttare al meglio

le economie di scala.

La risposta può essere offerta dalla tabella 7, che confronta l'indice di efficienza per classe dimensionale. Emerge come le grandi imprese sono in effetti caratterizzate da un valore di efficienza superiore alle piccole e medie imprese, ma inferiore a quello registrato dalle micro imprese. Le grandi imprese sono concentrate nel settore di ingegneria civile mentre le micro imprese in quello di costruzione di edifici. Un'osservazione più precisa mostra che il valore elevato dell'efficienza delle micro imprese deriva principalmente dal contenimento del costo del lavoro.

Emerge un quadro duale che costituisce un forte elemento di criticità del settore, come approfondiamo nel capitolo successivo.

Tabella 7. Rapporto valore aggiunto pro capite su costo lavoro per addetto nelle costruzioni per dimensione impresa

Anno	Micro imprese	Piccole imprese	Medio imprese	Grandi imprese
2013	1,66	1,28	1,27	1,55
2014	1,69	1,29	1,31	1,60
2015	1,72	1,33	1,31	1,63
2016	1,69	1,33	1,34	1,67
2017	1,69	1,34	1,35	1,66
2018	1,69	1,35	1,40	1,53
2019	1,65	1,33	1,38	1,55
2020	1,70	1,35	1,42	1,60
2021	2,04	1,52	1,46	1,63

Fonte: Elaborazioni Randstad research su dati AIDA, 2013-2021

05

l'occupazione.

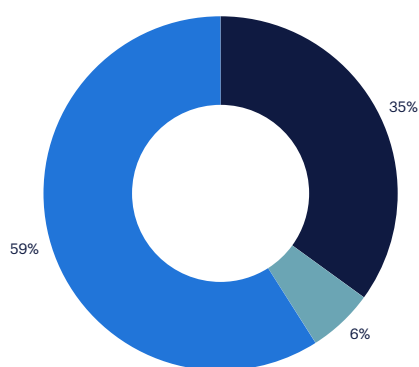
5.1 caratteristiche.

Il grafico 1, presentato nel capitolo 1, mostra l'andamento dell'occupazione nel settore delle costruzioni negli ultimi 35 anni. Per tutti gli anni '90 il totale degli occupati nel settore è oscillato tra 1,4 e 1,5 milioni di addetti, per poi crescere in modo considerevole seguendo lo sviluppo dell'economia Italiana a seguito dell'ingresso nell'Euro e a seguito dell'adozione dei primi incentivi fiscali (detrazione del 36%). L'occupazione ha raggiunto il suo massimo nel 2008 sfiorando i 2 milioni di addetti. La crisi finanziaria e la successiva crisi del debito del nostro Paese hanno ridotto considerevolmente i crediti al settore causando una decisa contrazione che ha comportato una perdita di più di 400mila

lavoratori nel decennio 2008-2018 e che si è invertita solo nel 2019. Come sottolineato precedentemente i due fattori che hanno sostenuto la crescita del settore negli ultimi anni sono stati da una parte i forti incentivi fiscali (detrazione 50%, ecobonus, bonus facciate, detrazione 110% ecc.) e dall'altra i consistenti fondi legati alle opere del PNRR.

Gli ultimi dati Istat documentano un totale di occupati intorno a 1.758.300 milioni, pari a circa il 6,8% del totale degli occupati. Di questo valore il 59% è impiegato nei lavori di costruzione specializzati, il 35% nella costruzione di edifici mentre il rimanente 6% nella realizzazione di grandi opere infrastrutturali (grafico 11).

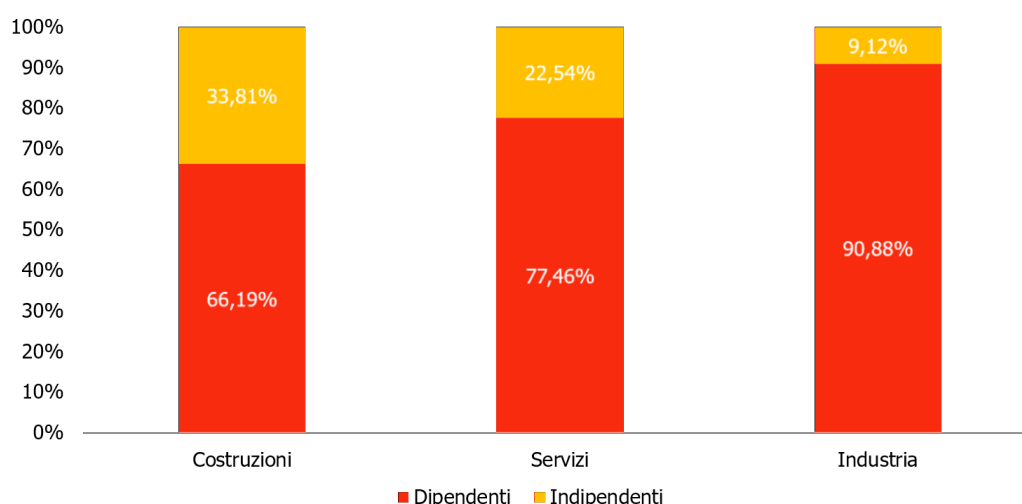
Grafico 11. Distribuzione degli occupati nei tre sotto-settori delle costruzioni



■ Costruzione di edifici ■ Ingegneria civile ■ Lavori di costruzione specializzati

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Grafico 12. Quota di occupati dipendenti ed indipendenti nei settori delle costruzioni, industria e servizi



Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Con riferimento alla posizione nella professione (grafico 12) notiamo che il settore è caratterizzato da una quota particolarmente elevata di lavoratori indipendenti (circa un terzo) e da una delle quote maggiormente elevate di occupati irregolari (15%). Questi elementi costituiscono un elemento di criticità in quanto espongono i lavoratori a maggiori rischi e minori tutele.

Spesso sono i lavoratori stranieri ad essere associati a posizioni indipendenti. Il grafico 13 mostra infatti che la quota di lavoratori stranieri sia UE che extra UE è sensibilmente maggiore nel settore delle costruzioni rispetto a servizi e industria.

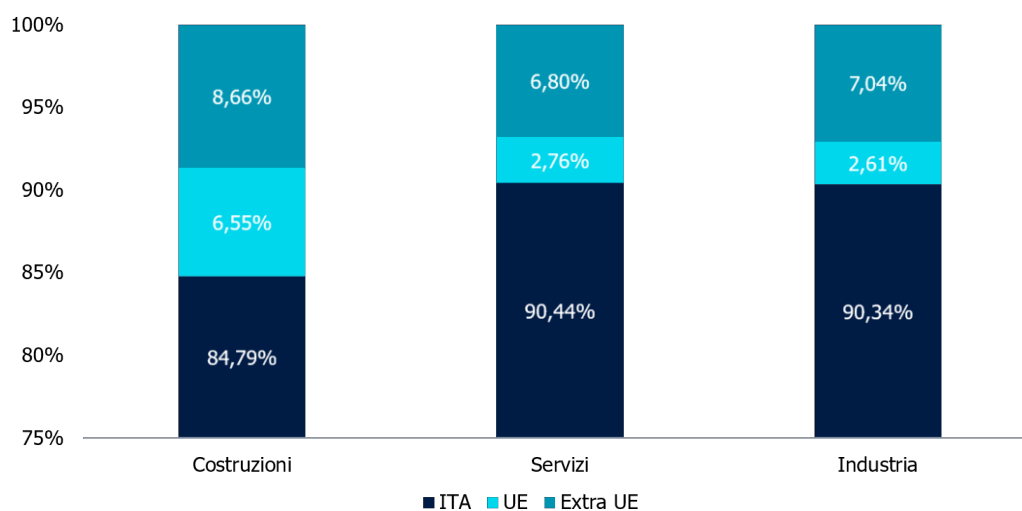
Con riferimento al livello di istruzione il settore è caratterizzato da una occupazione sensibilmente meno istruita in cui più di metà non supera la scuola dell'obbligo mentre la

quota di laureati è inferiore al 5% (grafico 14).

La divisione per genere rivela un settore prevalentemente maschile dove la quota dei lavoratori maschi arriva al 92% a fronte del 49% nei servizi e del 73% nell'industria.

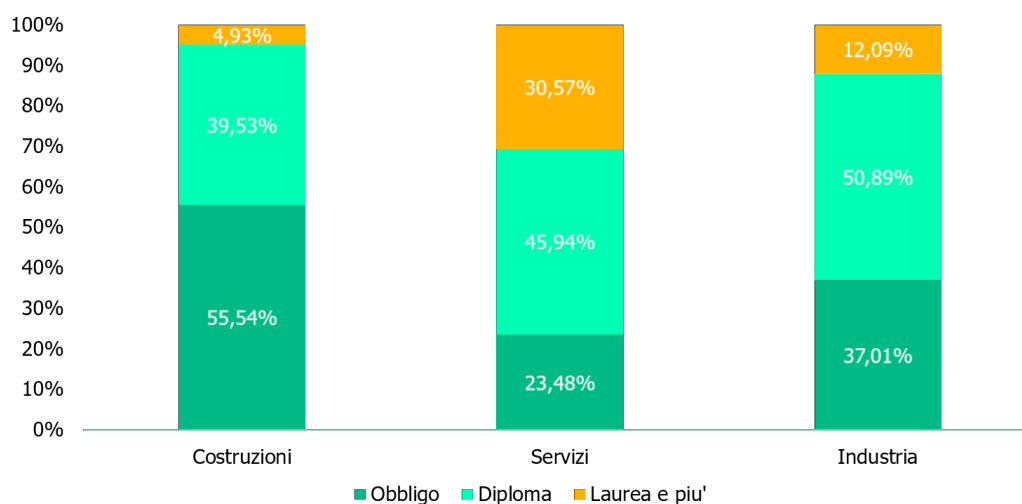
La distribuzione per classi di età (grafico 15) non è dissimile da quella degli altri settori, nonostante il fatto che mediamente le mansioni nel settore delle costruzioni siano considerate particolarmente usuranti la quota di lavoratori anziani è maggiore dell'industria e poco più bassa dei servizi. L'**andamento storico** degli occupati per fasce d'età disegna un settore che soltanto negli ultimissimi anni ha iniziato ad accogliere, seppur in misura minima, una maggiore quantità di giovani, plausibilmente spinta dall'inserimento dei bonus, ma con una popolazione nella fascia d'età over 50 in costante crescita.

Grafico 13. Occupati per provenienza nei settori delle costruzioni, industria e servizi



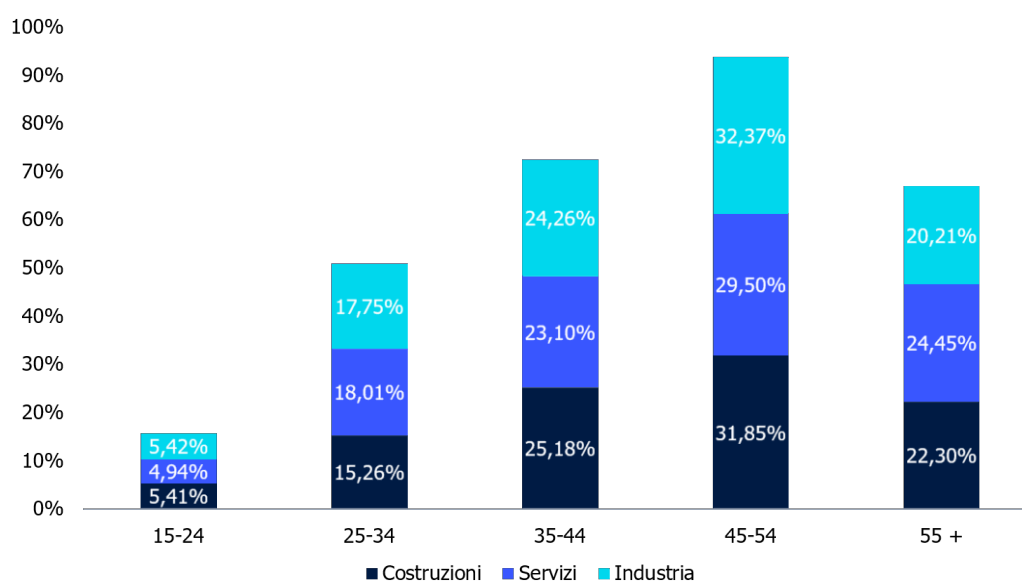
Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Grafico 14. Occupati per titolo di studio nelle costruzioni, industria e servizi



Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Grafico 15. Occupati per fasce di età nelle costruzioni, industria e servizi



Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Nella tabella 8 si osservano le entrate richieste dalle imprese dei 3 settori nel corso dell'anno 2022. L'offerta del settore edilizia viene coperta senza difficoltà solo nella metà dei casi, infatti il settore ha una difficoltà di reperimento pari al 51,96% (molto più alta di quella dei servizi, 37,76%, e leggermente più alta dell'industria, 44,90%). Questa difficoltà nel reperire capitale umano è spiegata principalmente da due fattori: pochi candidati disponibili e mancanza di competenze di questi candidati rispetto alla posizione aperta. Nell'edilizia la difficoltà di reperimento è causata, in più del 50% dei casi, da una mancanza di candidati.

Dopo aver visto le difficoltà che il settore edilizia incontra nella ricerca di personale formato, osserviamo i dati² riguardanti le attivazioni e le cessazioni trimestrali del settore a partire dal 2019. Il periodo covid ha portato a una leggera diminuzione delle attivazioni (soprattutto nel II trimestre 2020 dove l'intero Paese, tranne poche eccezioni che tutti conosciamo, era bloccato), che è corrisposta però ad un ancor più forte rallentamento delle cessazioni (blocco dei licenziamenti), infatti il saldo (circa +50mila attivazioni) è uno dei più alti che si registra nella serie storica (grafico 16). Da fine 2020 tornano a crescere entrambe, con una

² I dati utilizzati per tutte le analisi riguardanti i contratti (attivazioni, cessazioni e turnover) sono elaborazioni di Randstad Research su dati CICO (Campione Integrato delle Comunicazioni Obbligatorie), anno 2021. Questa banca dati riporta i dati estratti dal Sistema Informativo Statistico delle Comunicazioni Obbligatorie relativi a lavoratori dipendenti e parasubordinati.

riduzione del saldo, soprattutto negli ultimi due trimestri del 2021; il primo trimestre 2022 mostra una forte accelerata delle attivazioni e un brusco calo delle cessazioni (il saldo è di circa +85mila) grazie ai bonus che hanno seguito il periodo pandemico. Altro aspetto interessante che si evince dal grafico

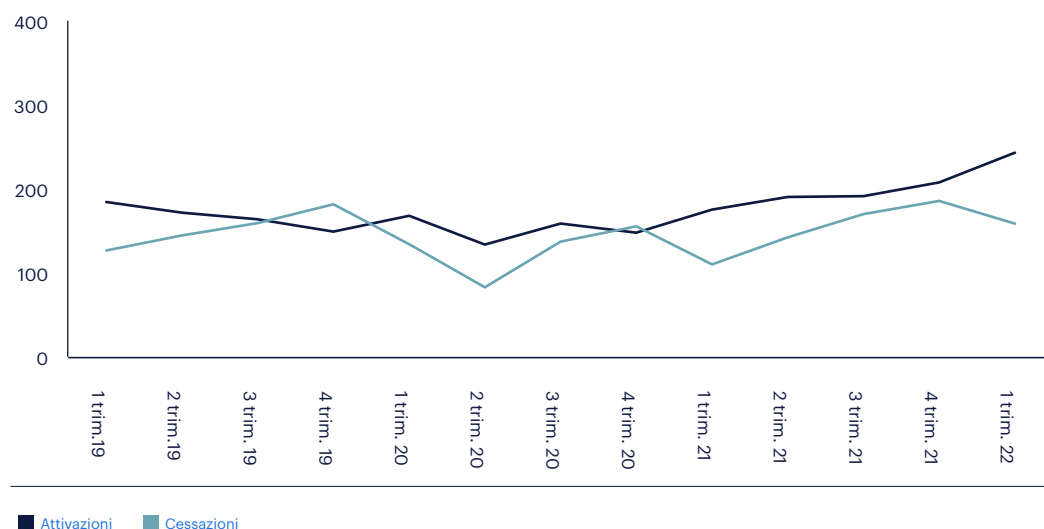
è il segno meno davanti al saldo nei quarti trimestri del 2019 e del 2020, dovuti alle stagionalità contrattuali. Per questo motivo il dato del quarto trimestre 2021 deve essere visto come un dato positivo, il saldo di circa +22mila è un accenno alla ripresa del settore che osserviamo nel 2022.

Tabella 8. Totale entrate e difficoltà di reperimento per industria, costruzioni e servizi

Settore	Nessuna difficoltà	Ridotto numero di candidati	Inadeguatezza dei candidati	Altro	Totale entrate 2022	Difficile reperimento	Difficoltà di reperimento (%)
Industria	545.430	272.730	141.750	29.930	989.840	444.410	44,90%
Costruzioni	244.430	149.270	95.970	19.080	508.740	264.320	51,96%
Servizi	2.290.890	850.610	402.740	136.320	3.680.560	1.389.670	37,76%

Fonte: Elaborazioni Randstad Research su dati Unioncamere - ANPAL, Sistema informativo Excelsior 2022

Grafico 16. Attivazioni e cessazioni per trimestre nel settore edilizia (in migliaia)



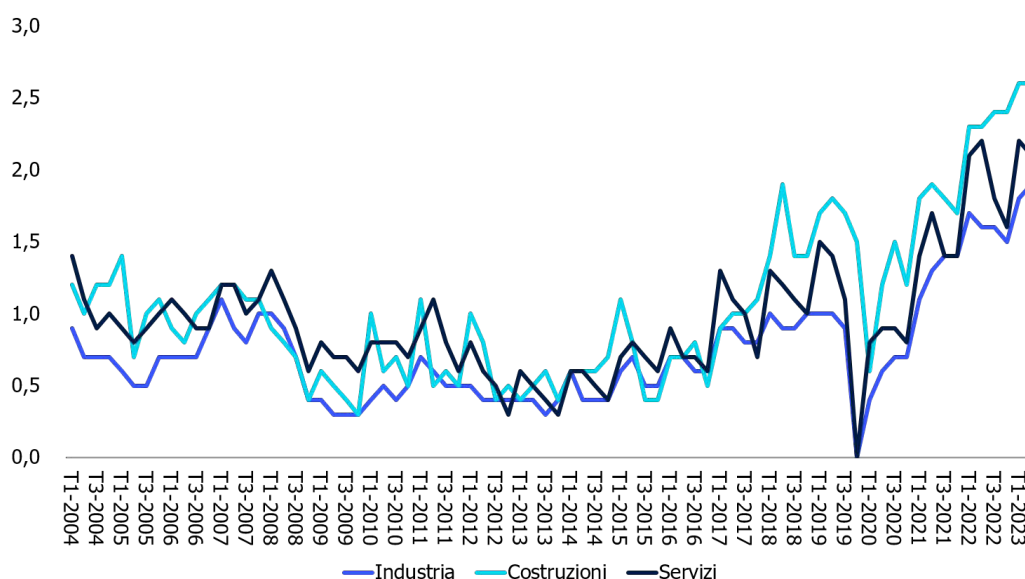
Fonte: Elaborazioni Randstad Research su dati CICO, 2022

Osserviamo ora il saldo tra attivazioni e cessazioni contrattuali e il tasso di turnover³, che per il settore dell'edilizia⁴ è del 78%. Il valore non si discosta molto da quello complessivo, pari all'80%. La classe di età che ha meno ricambio è quella tra i 35 e i 44 anni, con un turnover di poco inferiore al 70%.

Il grafico 17 mostra il tasso di posti vacanti delle costruzioni raffrontato agli altri macrosettori. È possibile apprezzare che,

mentre sino alla fine della seconda decade del millennio il valore è rimasto mediamente in linea con servizi e industria, a partire dal 2018 il tasso di posti vacanti è risultato sensibilmente superiore denotando una forte vivacità del settore. Da una parte tutto ciò è in linea con la forte crescita dell'occupazione documentata nei paragrafi precedenti, dall'altra l'elevato numero di posti vacanti è anche determinato da un elevato turnover.

Grafico 17. Tasso di posti vacanti di costruzioni, industria e servizi 2004-2022



Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Posti vacanti-Imprese con dipendenti, Istat, 2022

- 3 Il tasso di turnover è il tasso di ricambio del personale ovvero il flusso di persone in ingresso e in uscita da un'azienda. Esistono vari modi di calcolare il turnover; per le nostre analisi applicheremo la formula: $(\text{entrate} + \text{uscite nel periodo}) / \text{numero di contratti attivi nel periodo di riferimento organico medio del periodo}$. Il dato è calcolato su dati CICO per l'anno 2021.
- 4 Il calcolo che abbiamo eseguito è stato effettuato in termini di contratti e non di occupati; il risultato mostra quindi la percentuale di ricambio dovuta alle attivazioni e alle cessazioni nell'anno rispetto alla totalità dei contratti attivi nel periodo considerato.

Altro tema molto significativo dal punto di vista della crescita del capitale umano è quello della continuità delle esperienze lavorative. La continuità settoriale favorisce l'acquisizione di nuove competenze e il consolidamento di quelle già in possesso favorendo una maggiore produttività che porta benefici anche al datore di lavoro.

A partire dai dati sui flussi di rapporti di lavoro CICO per il periodo 2009-2021 abbiamo analizzato gli esiti dei rapporti di lavoro e stimato gli effetti differenziali dovuti all'occupazione nel settore delle costruzioni⁵. Tramite un modello di regressione logistica multinomiale osserviamo le probabilità che i lavoratori hanno di restare nello stesso settore economico⁶, di cambiarlo, o di uscire dal mondo del lavoro al termine di una relazione di lavoro. Tra le esplicative abbiamo inserito una serie di variabili socio-economiche di significativo interesse⁷. I lavoratori che terminano un contratto di lavoro nelle costruzioni hanno, in media, una maggiore probabilità di proseguire la propria carriera lavorativa in altro settore piuttosto che di avere un nuovo contratto nell'edilizia (+39%). Inoltre il modello mostra che, in media e a parità di altre condizioni, le donne tendono a cambiare meno settore di lavoro rispetto agli uomini (-17%). Si osserva inoltre che i lavoratori sia europei che extraeuropei tendono a loro volta a cambiare meno settore al termine dell'esperienza lavorativa (rispettivamente -39% e -19%) rispetto ai lavoratori italiani. Analogo risultato si osserva per i lavoratori con diploma (-3,5%) e laurea (-27%). I lavoratori del centro e sud Italia

tendono a cambiare meno il settore lavorativo al termine del contratto (rispettivamente -28% e -37%) rispetto ai lavoratori del nord Italia.

5.2 analisi delle competenze e dei fabbisogni previsti.

Per offrire una prospettiva quantitativa relativamente ai lavori del futuro nel settore delle costruzioni è utile indicare quali sono le previsioni occupazionali nel settore in termini di fabbisogno, ovvero quante sono le nuove entrate previste nel settore. Come riferimento utilizziamo le previsioni per il settore delle costruzioni realizzate da Unioncamere con il modello previsivo a medio termine. Il modello formula previsioni relativamente agli stock occupazionali ed è costruito sulla base dello scenario programmatico approvato dalla recente NADEF (settembre 2023).

Le variazioni annuali dello stock di occupati identificano quella che in gergo viene chiamata *expansion demand* (domanda di lavoro incrementale) che, per definizione, può essere di segno positivo (se l'occupazione del settore, come in questo caso, cresce) o negativo (se viceversa diminuisce). Essa, tuttavia, costituisce solo una parte del fabbisogno complessivo: anche in settori in crisi o in economie in recessione dove si verifica una contrazione complessiva dei livelli di impiego, vi sono infatti opportunità di lavoro che si aprono. In altri termini occorre considerare un'ulteriore componente della

5 I dati utilizzati per la costruzione del modello sono elaborazioni di Randstad Research su dati Cico, 2022.

6 Il settore economico è individuato secondo la classificazione Ateco 2007; nel nostro caso i settori corrispondono alla classificazione Ateco 2 digit.

7 Il modello, con delle spiegazioni più dettagliate, è presentato nell'appendice 1 del rapporto.

domanda di lavoro: la cosiddetta replacement demand, costituita dalla domanda che deriva dalla necessità di sostituzione dei lavoratori in uscita (per pensionamento, mortalità, o qualunque altra causa di abbandono dell'impiego). A differenza dell'expansion demand, la replacement demand è sempre positiva e, poiché fa riferimento all'intero stock della popolazione lavorativa, di solito risulta dimensionalmente superiore.

Il modello di Excelsior-Unioncamere, al fine di identificare la componente di replacement demand, calcola le uscite previste per pensionamento (considerando anche i recenti interventi legislativi in materia) e quelle per mortalità. Per il periodo 2024-2028 sono stimate circa 90mila entrate per expansion a fronte di 180mila entrate per replacement. Complessivamente dunque il fabbisogno del settore delle costruzioni, dato dalla somma aritmetica tra expansion e replacement demand, ammonta a circa 270mila entrate nel quinquennio 2024-2028, uno dei valori settoriali più elevati. A fronte di un fabbisogno così rilevante è oltremodo urgente analizzare le caratteristiche dei lavori del futuro al fine di minimizzare il potenziale mismatch.

[Analisi delle competenze](#)

I dieci anni di forte crisi che il settore ha attraversato hanno avuto come conseguenza per l'Italia non soltanto un'emorragia di professionisti, ma anche delle competenze e dell'esperienza che questi hanno portato con sé. La situazione di partenza per il settore è estremamente delicata, in particolar modo poiché, per sua specificità, rappresenta uno spazio dove l'esperienza pratica sul campo, con tempistiche più o meno lunghe a seconda della professione, risulta spesso avere un peso maggiore sulle competenze dei professionisti rispetto a quello conferito

dall'esperienza di tipo teorica. Fatta questa dovuta premessa abbiamo indagato quali sono le competenze che caratterizzano oggi le professioni del settore edile. Abbiamo preso in considerazione le attuali professioni del settore delle costruzioni per osservarne i fabbisogni e lo schema delle competenze con lo scopo di provare a tracciare, a partire dai bisogni presenti, gli sviluppi nei prossimi anni. Abbiamo utilizzato in un quadro analitico integrato diverse fonti dati:

- La Rilevazione Campionaria sulle Forze di Lavoro di Istat (RCFL), 2° trimestre 2022, per il reperimento del campione iniziale ossia le professioni occupate nel settore di attività delle costruzioni (Ateco F)
- le analisi dei fabbisogni occupazionali UnionCamere Excelsior 2022
- il portale europeo delle competenze ESCO per la mappatura delle competenze del campione
- Il portale O*Net per le schede relative ai campioni ristretti di professioni specifiche e trasversali.

La tassonomia ESCO

La tassonomia ESCO costituisce un repertorio di professioni e competenze, costruito tramite commissioni tecniche di esperti. Le professioni ESCO sono a un alto livello di dettaglio, corrispondente almeno a un V livello della tassonomia italiana CP2011 ed EURES fornisce tabelle di corrispondenza tra la tassonomia italiana e quella europea. In ESCO, inoltre, le competenze di carattere specifico sono espressamente messe in relazione con le professioni e questa informazione viene pubblicata. Dati questi elementi, la nostra analisi si svolge come segue: selezioniamo le professioni di

maggior interesse analizzando il dato Forze di Lavoro italiano e classificato tramite CP2011; ricaviamo per ciascuna la professione ESCO corrispondente usando la tabella EURES; abbiniamo a ciascuna l'insieme di tutte le competenze ESCO corrispondenti. Dato che l'analisi si svolge al livello CP2011 IV digit, le professioni ESCO in esso contenute sono molteplici e le competenze a esse associate spesso ripetute. Presentiamo quindi le 5 competenze più frequenti all'interno di ciascun CP2011 IV digit in modo da selezionare le competenze più comuni e quindi più caratterizzanti per l'intera unità professionale.

Competenze più richieste per le professioni dell'edilizia
Siamo partiti con la mappatura delle professioni, utilizzando la Rilevazione Campionaria sulle Forze di Lavoro di Istat (RCFL, secondo trimestre 2022) e facendo riferimento all'Ateco F, "Costruzioni". Tale Ateco conta 124 Codici Professionali (CP) che hanno rappresentato il nostro campione iniziale di professioni dell'edilizia. Abbiamo poi incrociato i 124 CP del nostro campione con il repertorio delle competenze ESCO per individuare quali sono le competenze più richieste oggi a chi opera nell'edilizia, ottenendo i risultati presenti nella tabella 9.

Tabella 9. Competenze. Le prime 10 voci in ordine di numerosità delle professioni dell'edilizia secondo il portale ESCO

Conoscenze	Meccanica; elettricità ; principi di ingegneria; standard di qualità; disegni tecnici; matematica; processi di ingegneria; elettronica; software CAD; ingegneria elettrica
Skill	Tenere traccia degli stadi di avanzamento del lavoro; lavorare in maniera ergonomica; individuare soluzioni per la risoluzione dei problemi; rispettare le procedure in materia di salute e sicurezza nell'edilizia; utilizzare le attrezzature di sicurezza in edilizia; ispezionare i materiali da costruzione; avere conoscenze informatiche; lavorare in una squadra edile; eseguire un giro di prova; indossare dispositivi di protezione adatti
Skill e competenze trasversali	Reagire rapidamente ad imprevisti; rispettare le scadenze; fornire ai clienti informazioni sulle riparazioni; garantire il rispetto della scadenza fissata per il completamento del progetto di costruzione; monitorare gli standard di qualità della produzione; fornire assistenza ai clienti; definire i criteri di qualità della produzione; eseguire un lavoro manuale in autonomia; assicurare la conformità alle politiche; prestare servizi in modo flessibile

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Esco e Istat

Da questa ricognizione iniziale possiamo osservare alcune prime concordanze con quanto emerso dall'analisi della letteratura e dalle interviste qualitative condotte:

- digitalizzazione permeante. Notiamo l'impatto del trend che arriva a pesare tra le prime dieci voci più rappresentate nel complesso delle professioni dell'edilizia.

- Salute e sicurezza. Ben tre voci per la categoria skill hanno a che fare con questo tema, confermando il peso di questi aspetti per chi opera nel settore.
- Flessibilità. La disponibilità ad operare con uno stile di lavoro flessibile fatto di trasferte prolungate e disponibilità spesso h24 a seconda dell'occupazione specifica è una richiesta che impatta fortemente sulle occupazioni del settore,

rappresentando uno dei principali ostacoli all’attrattività e rimanendo allo stesso tempo un fattore imprescindibile per chi opera in questo campo.

Difficoltà di reperimento

Utilizzando il database Excelsior-Unioncamere abbiamo osservato le professioni di difficile reperimento,

scegliendo come percentuale di partenza una difficoltà di reperimento superiore al 35% ed eliminando dal campione le professioni di difficile reperimento la cui richiesta a livello nazionale è inferiore alle 500 unità.

Osserviamo ora in dettaglio alcune di queste professioni.

Tabella 10. Le prime 5 professioni di difficile reperimento per numerosità per il settore dell’edilizia

CP	Descrizione CP	Difficoltà di reperimento	Di difficile reperimento
7423	Conduuttori di mezzi pesanti e camion	55,90%	111.530
6121	Muratori in pietra, mattoni, refrattari	46,10%	84.230
6137	Elettricisti nelle costruzioni civili e professioni assimilate	63,50%	49.020
3334	Tecnici della vendita e della distribuzione	42,40%	39.590
6233	Meccanici e montatori di macchinari industriali ed assimilati	60,40%	32.670

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Excelsior-Unioncamere

Tabella 11. Le prime 5 professioni di difficile reperimento per percentuale della difficoltà di reperimento

CP	Descrizione CP	Di difficile reperimento	Difficoltà di reperimento
6217	Specialisti di saldatura elettrica ed a norme ASME	10.110	81,30%
2214	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	4.090	80,70%
6133	Intonacatori	2.310	79,70%
3136	Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili	620	77,50%
3134	Tecnici elettronici	7.390	74,60%

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Excelsior-Unioncamere

Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni (2.2.1.4)

Osserviamo ora due professioni, questa e la successiva, fortemente collegate al trend della digitalizzazione e che abbiamo considerato di tipo specifico per il settore secondo i criteri che indicheremo nel

paragrafo successivo e in ragione del fatto che il loro fabbisogno da parte del settore è con grande probabilità destinato a crescere negli anni a venire per effetto della digitalizzazione. Ricadono nel codice 2.2.1.4 gli ingegneri elettronici, ingegneri progettisti di hardware, ingegneri in telecomunicazioni

e ingegneri dell'automazione e gli occupati nel totale dell'economia sono circa 62mila. La percentuale di occupati in questa professione che opera nel settore delle costruzioni è estremamente bassa, il 3,5% del totale. Troviamo le percentuali più alte nei settori dell'industria in senso stretto (37,7%), servizi di informazione e comunicazione (33%), e attività immobiliari, servizi alle imprese e altre attività professionali (22,6%). Le previsioni dei fabbisogni occupazionali ci segnalano già una difficoltà di reperimento significativa, che per gli ingegneri si colloca intorno alle 4mila unità. Osservando l'andamento storico negli ultimi dieci anni si nota come questi professionisti hanno iniziato ad essere mappati all'interno del settore soltanto in anni recenti.

[Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni \(2.2.1.4\)](#)

Conoscenze:

- principi di ingegneria
- matematica
- disegni di progetto
- elettronica
- elettricità

Skill:

- utilizzare il software CAD
- fornire documentazione tecnica
- creare piani tecnici
- applicare le competenze tecniche di comunicazione
- aggiustare progetti di ingegneria

Skill e competenze trasversali:

- definire i criteri di qualità della produzione.

[Tecnici elettronici \(3.1.3.4\)](#)

Circa 77.500 tecnici elettronici, il 9,6% del totale, lavorano nel settore delle costruzioni. Il settore dove sono maggiormente presenti è

quello dell'industria in senso stretto (53,7%). La difficoltà di reperimento per i tecnici elettronici supera le 7mila unità. Come abbiamo detto, il trend della digitalizzazione e il forte progetto di avanzamento tecnologico messo in campo per il nostro Paese, in special modo le ingenti misure previste negli anni a venire per l'ammodernamento degli edifici, impatteranno plausibilmente in maniera significativa su questi professionisti. L'andamento degli occupati per questo CP segnala come i tecnici elettronici operanti nel settore dell'edilizia sono più che raddoppiati nell'ultimo decennio.

[Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Tecnici elettronici \(3.1.3.4\)](#)

Conoscenze:

- elettronica
- software CAD
- disegni di progetto
- schemi circuitali
- firmware

Skill:

- mantenere i contatti con gli ingegneri
- tenere traccia degli stadi di avanzamento del lavoro
- allineare componenti
- assemblare componenti
- ispezionare la qualità dei prodotti

Skill e competenze trasversali:

- rispettare le scadenze
- seguire il programma di lavoro
- fornire ai clienti informazioni sulle riparazioni.

[Tecnici della vendita e della distribuzione \(3.3.3.4\)](#)

Gli occupati sul totale dell'economia, per i tecnici della vendita e della distribuzione,

sono circa 154mila. Anche in questo caso le costruzioni non sono il principale settore a pesare per l'occupazione di questa figura. I principali settori in cui li troviamo occupati sono l'industria in senso stretto (41,7%) e commercio (39,5%). Anche in questo caso consideriamo quindi la professione di tipo trasversale rispetto all'edilizia. L'andamento storico dell'occupazione nel settore nell'ultimo decennio mostra una lieve crescita iniziale che si è stabilizzata negli ultimi anni. È interessante notare come questa professione e i conduttori di mezzi pesanti e camion rappresentano le uniche due professioni di tipo trasversale tra le 10 presenti nelle tabelle 10 e 11 ed entrambe sono legate al trasporto e alla movimentazione, entrambe con un fabbisogno occupazionale previsto estremamente alto che nel caso dei tecnici della vendita e della distribuzione arriva a quasi 40mila unità. Per le costruzioni possiamo ipotizzare che tale trasporto abbia in gran parte a che vedere con la movimentazione dei materiali edili, dei materiali di scarto, dei macchinari. La prospettiva, che come Paese siamo incentivati ad accogliere, della riduzione del trasporto su gomma in favore di quello su ferro e l'adozione di alcune innovazioni potrebbero ridurre la necessità di professionisti in queste qualifiche. Un esempio di ciò può essere rappresentato anche dall'adozione della stampa 3D, che permette di formare i pezzi necessari direttamente sul cantiere, utilizzando i materiali a disposizione in loco o in prossimità del cantiere.

[Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Tecnici della vendita e della distribuzione \(3.3.3.4\)](#)

Conoscenze:

- caratteristiche dei prodotti

- caratteristiche dei servizi
- strategie di vendita
- rendimento energetico degli edifici
- mercato dell'elettricità

Skill:

- attuare strategie di vendita
- applicare le strategie di marketing
- eseguire le analisi delle vendite
- eseguire le ricerche di mercato
- monitorare le registrazioni postvendita

Skill e competenze trasversali:

- fornire informazioni sui pannelli solari
- fornire informazioni sulle pompe di calore geotermiche
- fornire informazioni sulle turbine eoliche
- rispettare le scadenze
- fornire informazioni.

Conduttori di mezzi pesanti e camion (7.4.2.3)

I conduttori di mezzi pesanti e camion che operano nel settore delle costruzioni sono poco più di 18mila, il 5,6% rispetto al totale degli occupati che operano in questa professione (337mila). Un grande ostacolo al reperimento di tali figure, per le quali il fabbisogno previsto è di oltre 110mila unità, è il fatto che tali occupati non operano prevalentemente nel settore dell'edilizia. Il 69,3% di loro si trova infatti nel settore del trasporto e magazzinaggio e la loro distribuzione nei 12 settori Ateco è molto eterogenea. Si tratta di una professione, seppur fortemente richiesta, non caratterizzante nello specifico del settore delle costruzioni (come vedremo di seguito consideriamo questa professione di tipo "trasversale" per il settore). La forte difficoltà di reperimento per tali figure è riscontrata in maniera trasversale e l'elevata richiesta da parte del settore delle costruzioni non trova riscontro nella quota percentuale di occupati,

se messa a confronto con il totale dei 12 Ateco. Osservando l'andamento occupazionale degli ultimi dieci anni vediamo numeri piuttosto altalenanti, con un picco al centro della rilevazione mentre il primo dato ed il dato più recente presentano i numeri più bassi.

[Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Conducenti di mezzi pesanti e camion \(7.4.2.3\)](#)

Conoscenze:

- componenti meccanici di veicoli
- legislazione sul trasporto stradale
- capacità di carico del veicolo
- codice della strada
- conoscenza dell'ambiente in cui avviene il trasporto

Skill:

- utilizzare i sistemi GPS
- interpretare i segnali stradali
- leggere mappe
- manovrare gli autocarri pesanti
- utilizzare canali di comunicazione diversi

Skill e competenze trasversali:

- stare in allerta
- eseguire un lavoro manuale in autonomia
- reagire rapidamente ad imprevisti
- adattarsi alle differenti condizioni climatiche
- seguire il programma di lavoro.

Il passaporto delle competenze edili

Un progetto europeo finanziato da un bando Horizon è riuscito finalizzare per il settore edile quello che ancora rappresenta un sogno per tanti settori: la sistematizzazione delle competenze delle diverse professioni attraverso un registro europeo condiviso. Il progetto si chiama [“TRAIN4SUSTAIN](#) – Establishing Future-Oriented Training and Qualification Quality Standards for Fostering a Broad Uptake of Sustainable Energy Skills

in the European Construction Sector” ed ha avuto come output quello di riuscire a stabilire un sistema di riconoscimento delle competenze edili legate all'energia condiviso a livello europeo. A questo ha seguito la creazione di una [piattaforma](#) nella quale ogni professionista può registrarsi ed ottenere il proprio passaporto delle competenze relative alla prestazione energetica degli edifici. Il progetto facilita i contatti tra diversi Paesi, tanto più importanti in un settore dove c'è forte mobilitazione, specialmente se legata ai grandi cantieri, e dove negli anni a venire a livello comunitario è prevista la ristrutturazione di 35 milioni di edifici entro il 2030.

5.3 professioni specifiche e professioni trasversali: due campioni ristretti.

Metodologia dell'analisi

Abbiamo proseguito l'analisi sulle professioni dividendo i 124 professionisti del settore in tre macrogruppi: professioni specifiche, professioni trasversali e professioni appartenenti all'area comune dell'Atlante Inapp. Il primo gruppo racchiude le professioni fortemente caratterizzanti del settore dell'edilizia, il secondo le professioni che non sono di esclusiva pertinenza di questo settore e il terzo tutte le professioni che afferiscono all'ambito amministrativo, contabile e finanziario che sono necessari al funzionamento dell'impresa indipendentemente dal settore di attività economica.

Nel primo passaggio abbiamo osservato le 124 professioni all'interno dell'Atlante del Lavoro Inapp riscontrando una copertura di

115 professioni su 124, con una percentuale del 93% circa. Delle 115 professioni presenti nell'Atlante, abbiamo inizialmente considerato come specifiche del settore delle costruzioni tutte quelle che operano nel SEP 9, "Edilizia", e alcune operanti nel SEP 10, "Meccanica, produzione e manutenzione di macchine, impiantistica", che è il settore economico più connesso con edilizia. Le professioni del SEP 10 classificate come specifiche sono quelle che presentano più del 40% di occupati nel settore Ateco F, costruzioni. Abbiamo poi considerato come professioni trasversali del settore delle costruzioni l'insieme delle restanti professioni, composte dalle professioni appartenenti a tutti gli altri SEP (tranne il 24) che non hanno un diretto collegamento con l'edilizia. Le professioni appartenenti all'area comune sono tutte quelle che operano nel SEP 24, "Area comune".

Rispetto alle 9 professioni non mappate dall'Atlante ma osservate nei dati delle Rcfl abbiamo effettuato la classificazione osservando il peso in termini di occupati di ciascuna professione all'interno del settore delle costruzioni rispetto al peso negli altri settori (facendo riferimento agli Ateco a 12 categorie). Abbiamo ottenuto una suddivisione finale di 28 professioni specifiche, 82 professioni trasversali e 14 professioni appartenenti all'area comune.

[Campioni ristretti delle professioni dell'edilizia](#)

Dalle due liste ottenute abbiamo selezionato due campioni di dieci professioni ciascuno. Abbiamo denominato il primo "campione delle professioni specifiche" ossia le professioni che riteniamo più significative e particolarmente caratterizzanti per il settore in questo preciso momento storico sulla base delle fonti analizzate e delle interviste

qualitative. Abbiamo denominato il secondo "campione delle professioni trasversali" ossia le professioni che non operano principalmente nel settore dell'edilizia e che non sono caratterizzanti del settore, ma che, sempre sulla base delle fonti analizzate e delle interviste condotte, risultano particolarmente degne di attenzione e strategiche per gli sviluppi che il settore sta affrontando e dovrà fronteggiare negli anni a venire.

Interessante notare come, tralasciando il grande gruppo professionale 1, che include legislatori, imprenditori e alta dirigenza (e con numeriche non sufficientemente alte da consentire adeguate analisi) e il grande gruppo 9, relativo alle forze armate, nei due campioni finali ottenuti sono del tutto assenti i grandi gruppi 4 e 5, professioni esecutive nel lavoro d'ufficio e professioni qualificate nelle attività commerciali e nei servizi.

[Analisi sull'occupazione dei gruppi](#)

Su un totale di 1.613.237 occupati nel settore edilizia, 1.204.480 (74,7%) svolgono occupazioni specifiche, 304.624 (18,9%) trasversali e 104.133 (6,4%) svolgono professioni appartenenti all'area comune. Prendendo in esame i dati 2022 approfondiamo le differenze tra occupazioni specifiche e trasversali in relazione a una serie di variabili socio-economiche.

Con riferimento alla distribuzione per genere, osserviamo che i lavoratori maschi sono concentrati maggiormente nelle occupazioni specifiche (80,3%) di cui costituiscono la quasi totalità dei lavoratori (98,8%). Le donne, che abbiamo visto essere una minoranza tra gli occupati del settore, predominano nelle professioni dell'area comune (80,9%).

Tabella 12. Composizione percentuale degli occupati nei 3 gruppi per sesso

Anno	Area comune			Specifico			Trasversale			Totale		
	Masch.	Femm.	Tot.	Masch.	Femm.	Tot.	Masch.	Femm.	Tot.	Masch.	Femm.	Tot.
2022	19,11%	80,89%	100,00%	98,78%	1,22%	100,00%	89,27%	10,73%	100,00%	91,84%	8,16%	100,00%

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Tabella 13. Composizione percentuale degli occupati maschi e femmine per i 3 gruppi

Anno	Maschio				Femmina				Totale			
	Area comune	Spec.	Trasv.	Tot.	Area comune	Spec.	Trasv.	Tot.	Area comune	Spec.	Trasv.	Tot.
2022	1,34%	80,30%	18,35%	100,00%	64,02%	11,13%	24,85%	100,00%	6,45%	74,66%	18,88%	100,00%

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Osservando l'occupazione per cittadinanza si nota come gli stranieri con cittadinanza europea e gli stranieri extra UE lavorano prevalentemente in professioni specifiche (circa l'85% per entrambi) mentre non partecipano all'occupazione dell'area comune, se non per quote minime tra gli extraeuropei. I lavoratori con cittadinanza italiana si distribuiscono invece per il 7,6% area comune, di cui costituiscono pressoché il totale dell'occupazione, il 72,8% nelle professioni specifiche e il 19,6% nelle professioni trasversali.

La maggior parte dei lavoratori con contratto a tempo pieno svolge professioni specifiche (76,9%) mentre la distribuzione dei lavoratori a tempo parziale è più equilibrata, come riportato nella tabella 14.

Analizzando il fenomeno per titolo di studio si osserva che tra gli occupati in professioni specifiche il 62,9% ha conseguito al massimo la scuola dell'obbligo e solamente il 2,9% possiede una laurea o un titolo superiore. Tra chi svolge una professione trasversale il 50,5% ha il diploma superiore e l'8,5% una laurea o titolo superiore.



Tabella 14. Composizione percentuale degli occupati a tempo pieno e parziale per i 3 gruppi

Anno	Tempo pieno				Tempo parziale				Totale			
	Area comune	Spec.	Trasv.	Tot.	Area comune	Spec.	Trasv.	Tot.	Area comune	Spec.	Trasv.	Tot.
2022	3,97%	76,92%	19,11%	100,00%	38,46%	45,55%	15,99%	100,00%	6,45%	74,66%	18,88%	100,00%

Fonte: elaborazioni Randstad Research su dati Rilevazione sulle Forze di Lavoro, Istat, Il trimestre 2022

Tabella 15. Le dieci professioni specifiche dell'edilizia per difficoltà di reperimento

CP	Descrizione CP	Difficoltà di reperimento	Di difficile reperimento
2.2.1.1	Ingegneri energetici e meccanici	53,70%	8.340
2.2.1.6	Ingegneri civili e professioni assimilate	55,20%	9.950
2.2.2.1	Architetti, pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio	34,40%	3.040
3.1.5.2	Tecnici della gestione di cantieri edili	57,60%	14.860
6.1.2.5	Armatori di gallerie, addetti all'armamento ferroviario e professioni assimilate	25,00%	20
6.1.3.7	Elettricisti nelle costruzioni civili e professioni assimilate	63,50%	49.020
7.4.4.1	Conduttori di macchinari per il movimento terra	62,90%	12.880
7.4.4.2	Conduttori di macchinari mobili per la perforazione nelle costruzioni	58,80%	700
8.4.2.1	Manovali e personale non qualificato dell'edilizia civile e professioni assimilate	35,10%	4.500
8.4.2.2	Manovali e personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade, dighe e altre opere pubbliche	47,20%	2.030

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Excelsior-Unioncamere

Professioni specifiche dell'edilizia e loro difficoltà di reperimento

Nella tabella 15 presentiamo la lista delle 10 professioni selezionate per un approfondimento sulle professioni specifiche con la relativa difficoltà di reperimento.

Osserviamo ora nel dettaglio alcune di queste professioni.

Architetti, pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio (2.2.2.1)

Il recupero del costruito svolgerà con buone probabilità un importante ruolo negli anni a venire conseguentemente alla disincentivazione del consumo di suolo in un'ottica di sostenibilità. Nel nostro Paese questi professionisti trovano ampio spazio poiché il patrimonio edilizio privato che caratterizza il nostro territorio risulta generalmente di scarsa qualità ed anche

perché in passato, se non con l'arrivo dei bonus incentivanti, il tema del recupero del costruito è stato scarsamente affrontato. Osservando la dinamica occupazionale dell'ultimo decennio notiamo infatti come nel primo anno rilevato gli occupati per questo CP impegnati nelle costruzioni non arrivavano a toccare le mille unità (942 occupati nel 2014), ma ha visto un aumento crescente che ha portato a quintuplicare il dato ad oggi (5115 unità nel 2022). Ad oggi, gli occupati nel settore delle costruzioni per questa qualifica non arrivano a toccare il 5%, rispetto a un totale di oltre 108mila occupati in questa professione, mentre sono presenti per più dell'80% nel settore delle attività immobiliari, servizi alle imprese e altre attività professionali e imprenditoriali. La difficoltà di reperimento segnalata per questo CP è del 35% circa, relativamente bassa, con un fabbisogno previsto di circa 3mila unità e la principale motivazione che viene data è quella dell'inadeguatezza dei candidati, seguita subito dopo dal ridotto numero di risorse disponibili.

[Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Architetti, pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio \(2.2.2.1\)](#)

Conoscenze:

- urbanistica
- regolamenti edilizi
- codici di zonizzazione
- regolamenti architettonici
- topografia

Skill:

- sviluppare piani architettonici
- utilizzare il software CAD
- eseguire uno studio di fattibilità
- mantenere i contatti con le autorità locali

- fornire esperienza tecnica

Skill e competenze trasversali:

- seguire il programma di lavoro
- concludere un progetto rispettando il bilancio
- assicurare la conformità alle politiche
- garantire il rispetto della scadenza fissata per il completamento
- promuovere il trasporto pubblico.

Tecnici della gestione di cantieri edili (3.1.5.2)

Rientra in questa categoria il professionista che in gergo è chiamato "capo cantiere". Quasi il 90% di questi professionisti, il cui totale è di circa 22.500 figure, lavorano nel settore dell'edilizia. Il fabbisogno previsto per il futuro è di quasi 15mila unità, per il 60% circa delle quali le imprese segnalano difficoltà di reperimento con motivazioni equamente divise tra la mancanza di candidati e la loro inadeguatezza. Si tratta di una professione chiave per il cantiere poiché è colui che si occupa di coordinare i lavori e le tempistiche così come tutti i diversi professionisti che si susseguono per i vari interventi: idraulici, imbianchini, elettricisti e via dicendo. Deve dunque coniugare sia conoscenze di tipo operativo per verificare il corretto svolgimento delle attività, sia competenze di tipo teorico, di gestione del personale, del cliente e amministrativa. Significativo come, analizzando il database ESCO, le differenti competenze richieste per questo CP superano le 3mila, un numero ben più alto rispetto a quelle richieste a professionisti appartenenti a grandi gruppi superiori, ad esempio il CP 2.2.2.1, analizzato nel paragrafo precedente, ne conta 2497. Nella peculiare tradizione del nostro Paese il capocantiere ha rappresentato per molto tempo la vera essenza della piccola impresa edile, con una professionalità sviluppata in

anni di esperienza sul campo. In questo momento la professione del capocantiere risulta fortemente richiesta, proprio per la sua natura ibrida, ma allo stesso tempo è da un lato difficile da formare in breve tempo, dall'altro i forti movimenti geopolitici hanno talvolta privato i capocantieri di collaboratori di lunga data, spesso provenienti dall'est Europa, e molte professionalità rischiano di scomparire con l'uscita dal mercato del lavoro dei titolari delle piccole imprese. Il dato occupazionale dell'ultimo decennio testimonia questa tendenza e al contempo mostra la spinta positiva portata dai bonus degli ultimi anni. Vediamo infatti come nel 2014 gli occupati nelle costruzioni superavano le 28mila unità, nel 2018 sono passati ad essere meno di 11.500 e infine nel 2022 sono nuovamente cresciuti, arrivando ad oltre 20mila occupati.

[Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Tecnici della gestione di cantieri edili \(3.1.5.2\)](#)

Conoscenze:

- gestione dei costi
- regolamento sui prodotti da costruzione
- rendimento energetico degli edifici
- utensili meccanici
- capacità di carico delle macchine

Skill:

- rispettare le procedure in materia di salute e sicurezza nell'edilizia
- utilizzare le attrezzature di sicurezza in edilizia
- formare i dipendenti
- assumere dipendenti
- supervisionare il personale

Skill e competenze trasversali:

- garantire il rispetto della scadenza fissata per il completamento del progetto di costruzione

[Manovali e personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade, dighe e altre opere pubbliche \(8.4.2.2\)](#)

Professionisti coinvolti nella costruzione e manutenzione delle infrastrutture, operano per il 67% circa nel settore delle costruzioni, mentre i successivi settori dove sono maggiormente rappresentati sono quelli dell'amministrazione pubblica e difesa e assicurazione sociale obbligatoria (15%) e attività immobiliari, servizi alle imprese e altre attività professionali e imprenditoriali (10% circa). La principale motivazione segnalata per la difficoltà di reperimento è quella del ridotto numero di candidati. Il numero totale di occupati in questa professione non è particolarmente ampio, circa 34.500, con un andamento occupazionale particolare che nel primo anno di rilevazione, il 2014, contava poco più di 23mila unità nelle costruzioni, nel 2018 vedeva il numero più che dimezzato (poco meno di 9200 occupati) per poi risalire a oltre 23mila nel 2022. È ragionevole prevedere che gli occupati continueranno a crescere a causa del grande numero di progetti legati al PNRR e che con buona probabilità nei prossimi anni il mercato richiederà un forte afflusso di occupati aggiuntivi per questa professione. Osservando le stime dei fabbisogni futuri, pari a poco più di 2mila unità, non troviamo particolare supporto a questa ipotesi, che è stata tuttavia ampiamente supportata dall'analisi qualitativa.

Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Manovali e personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade, dighe e altre opere pubbliche (8.4.2.2)

Conoscenze:

- utensili meccanici
- tipi di manti di asfalto
- norme sulla segnaletica stradale
- codice della strada
- miscele di asfalto

Skill:

- rispettare le procedure in materia di salute e sicurezza nell'edilizia
- lavorare in una squadra edile

- utilizzare le attrezzature di sicurezza in edilizia
- tenere traccia degli stadi di avanzamento del lavoro
- ispezionare i materiali da costruzione

Skille competenze trasversali:

- /.

Professioni trasversali dell'edilizia e loro difficoltà di reperimento

Nella tabella 16 presentiamo la lista delle 10 professioni selezionate per il focus sulle professioni trasversali con la relativa difficoltà di reperimento.

Tabella 16. Le dieci professioni trasversali dell'edilizia per difficoltà di reperimento

CP	Descrizione CP	Difficoltà di reperimento	Di difficile reperimento
2.5.1.2	Specialisti della gestione e del controllo nelle imprese private	41,10%	5.940
2.5.1.4	Specialisti in contabilità e problemi finanziari	33,20%	1.590
3.1.3.6	Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili	77,50%	620
3.3.1.5	Tecnici dell'organizzazione e della gestione dei fattori produttivi	39,50%	4.130
6.1.2.7	Montatori di manufatti prefabbricati e di preformati	41,80%	2.090
6.2.4.5	Installatori di linee elettriche, riparatori e cavi	51,90%	5.100
6.5.2.2	Falegnami ed attrezzisti di macchine per la lavorazione del legno	59,80%	11.620
7.1.1.3	Trivellatori e sondatori di pozzi petroliferi, di gas naturale, operatori di prospezione e professioni assimilate	66,70%	20
7.1.6.1	Conduttori di caldaie a vapore e di motori termici in impianti industriali	8,10%	50
8.1.3.2	Personale non qualificato addetto all'imballaggio e al magazzino	19,00%	35.690

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Excelsior-Unioncamere

Osserviamo ora nel dettaglio alcune di queste professioni.

Specialisti in contabilità e problemi finanziari (2.5.1.4)

La numerosità dei fondi erogati negli ultimi anni legati a bonus e PNRR, la complessità

di gestione dei progetti e i mutamenti frequenti delle normative a cui attenersi hanno generato, per le imprese edilizie, la necessità di irrobustire le competenze di tipo economico e finanziario. Che sia inserito nell'organico, per le imprese più strutturate, oppure che sia un professionista esterno dal

quale farsi seguire, è crescente la necessità di affiancare agli specialisti in edilizia dei professionisti che possano coprire in maniera più completa e competente gli aspetti economici dell'impresa. I professionisti per questo CP sono circa 170mila e il settore in cui risultano maggiormente impiegati è attività immobiliari, servizi alle imprese e altre attività professionali e imprenditoriali (oltre il 67%) seguito da attività finanziarie e assicurative (19,3%) mentre nel settore delle costruzioni è occupato appena lo 0,1% di loro, penultimo settore in termini di occupati, preceduto soltanto da agricoltura, silvicoltura e pesca dove non è impiegato nessun professionista per questo CP. La difficoltà di reperimento per queste figure è relativamente bassa, con una previsione del fabbisogno di poco più di 1.500 unità e le motivazioni, laddove la difficoltà viene percepita, sono attribuite in primo luogo al ridotto numero di candidati, in secondo luogo a altre motivazioni e da ultimo all'inadeguatezza dei candidati. Osservando l'andamento occupazionale dell'ultimo decennio vediamo un netto declino della presenza di questi professionisti nel settore delle costruzioni. Considerando che nel 2014 ammontavano a oltre 2mila e che nell'ultimo biennio sono fermi a 90 si potrebbe anche ipotizzare che il CP stia scomparendo dal settore, ma non possiamo escludere che la loro attività non venga esternalizzata.

Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Specialisti in contabilità e problemi finanziari (2.5.1.4)
Conoscenze:

- rendiconti dell'esercizio
- prodotti finanziari
- attività bancarie
- normativa fiscale

- principi internazionali dell'informativa finanziaria

Skill:

- fornire consulenza in materia finanziaria
- analizzare il rischio finanziario
- analizzare le prestazioni finanziarie di un'impresa
- interpretare i bilanci dell'esercizio
- ottenere le informazioni finanziarie

Skill e competenze trasversali:

- rispettare le scadenze
- verificare il programma
- dimostrare consapevolezza interculturale
- eseguire audit di qualità
- tollerare lo stress.

Montatori di manufatti prefabbricati e di preformati (6.1.2.7)

Ricadono in questo CP poco meno di 17.500 occupati dei quali oltre il 79% è occupato nel settore delle costruzioni seguito da circa un 19% occupato nell'industria in senso stretto. La principale motivazione per la difficoltà di reperimento di questa figura, che è prevista per circa 2mila unità, è il ridotto numero di candidati. L'andamento occupazionale dell'ultimo decennio mostra una situazione pressoché immutata in ogni anno, ma con l'avvento dell'edilizia modulare è ragionevole ipotizzare che negli anni a venire aumenterà il fabbisogno anche per questa figura.

Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Montatori di manufatti prefabbricati e di preformati (6.1.2.7)
Conoscenze:

- strumenti da idraulico
- tipi di legno
- tagli del legno

- utensili per la lavorazione del legno
- standard di qualità

Skill:

- costruire i tetti di legno
- installare gli elementi in legno nelle strutture
- installare sistemi di tubazione e di scarico
- leggere blueprint
- congiungere elementi in legno

Skill e competenze trasversali:

- /.

Trivellatori e sondatori di pozzi petroliferi, di gas naturale, operatori di prospezione e professioni assimilate (7.1.1.3)

Approfondiamo questo CP poiché relativo a professionisti che operano in un campo, quello dei combustibili fossili, destinato a vedere una forte contrazione legata alla migrazione verso fonti energetiche più sostenibili. Gli occupati per questo CP in Italia risultano quasi 2.200, mentre il fabbisogno previsto è di appena 30 unità, 20 delle quali risultano di difficile reperimento a causa del ridotto numero di candidati. L'andamento occupazionale dell'ultimo decennio segnala poco meno di 2mila occupati per questo CP nel 2014, primo anno della rilevazione; il CP non è osservato nel 2018 mentre nel 2022 si osservano 907 unità. Come sappiamo, per il nostro Paese l'estrazione di petrolio o gas non rappresenta un'attività caratterizzante, il ridotto numero di professionisti per questo specifico CP non rispecchia in ogni caso la quantità di siti formalmente attivi nel nostro Paese, 1.298, seppure di questi ne risultano produttivi poco più di 500 a causa dell'esaurimento dei siti o da vincoli legislativi che impediscono lo svolgimento di queste attività.

Scheda delle competenze attuali secondo il portale ESCO, prime 5 voci, Trivellatori e sondatori di pozzi petroliferi, di gas naturale, operatori di prospezione e professioni assimilate (7.1.1.3)

Conoscenze:

- meccanica
- pericoli per la salute e sicurezza
- chimica
- utensili meccanici
- terminologia relativa al rigging

Skill:

- seguire le procedure di sicurezza durante i lavori in quota
- ispezionare le tubazioni
- lavorare in maniera ergonomica
- utilizzare apparecchiature di perforazione
- ispezionare la qualità dei prodotti

Skill e competenze trasversali:

- reagire rapidamente ad imprevisti.



06

i lavori del futuro.

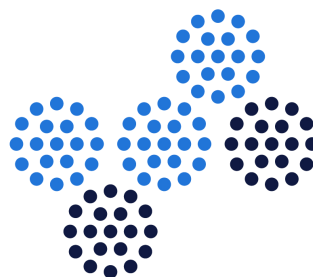
Partendo dall'osservazione delle professioni attuali e combinando la loro analisi con interviste qualitative abbiamo cercato di individuare verso quali professioni si potrà muovere, negli anni a venire, la richiesta di professionisti per il settore dell'edilizia.

Abbiamo scelto di suddividere il database di professioni del futuro che proponiamo per questo rapporto secondo due categorie: le professioni richieste a breve termine e le professioni richieste a medio/lungo termine. Questa decisione è legata anche alla peculiarità del settore in analisi, che più degli altri che fino ad ora abbiamo analizzato sembra dover fare dei passi preliminari prima di affacciarsi alle innovazioni a disposizione, al futuro. In particolare abbiamo evidenziato l'esigenza, per il settore, di distaccarsi da un tipo di comportamento che potremmo definire artigianale, amatoriale, per abbracciare pratiche e dinamiche più convenzionali all'interno del sistema economico. Questa necessità riguarda il settore per esteso e passa da tre grandi punti nevralgici:

1. il bisogno di creare una filiera e un sistema all'interno della filiera che sappia sfruttare le differenze, i punti di forza ed il know-how dei territori
2. la necessità di mettere in comunicazione tra loro le diverse fasi del processo edilizio, dalla progettazione, al cantiere, al post-costruzione in un'ottica di miglioramento della resa, di garanzia di trasparenza e legalità
3. la necessità di ripensare l'organico stesso delle imprese in maniera più

strutturata e capace di coprire, con risorse interne o esterne, tutti gli aspetti del business, dalla progettazione, all'amministrazione, alla gestione operativa e finanziaria all'esecuzione.

I tre punti presentati rappresentano per il mondo delle costruzioni in generale la fase intermedia necessaria per traghettare il settore verso il domani. Domani per il quale segnaliamo le professioni che seguono.



6.1 evoluzione delle professioni chiave di oggi.

Il primo campione di lavori del futuro che presentiamo è direttamente collegato alle 10 professioni chiave delle costruzioni che abbiamo approfondito nel capitolo precedente. Nella tabella che segue (tabella 17) indichiamo per ciascuna delle 10 figure alcuni esempi di professioni del futuro a medio e breve termine così come emerso dall'indagine qualitativa e dalle interviste al nostro gruppo di esperti.

Tabella 17. Esempi di lavori del futuro a breve e medio/lungo termine direttamente collegati al campione di professioni chiave dell'edilizia analizzato

Descrizione CP 4° digit	Fabbisogno occupazionale	Fabbisogno occupazionale
	A BREVE TERMINE	A MEDIO/LUNGO TERMINE
Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni (2.2.1.4)	Ingegneri meccatronici, ingegneri TBM	Specialisti di edge computing per smart building, Specialisti di ingegneria predittiva, Addetti alla programmazione e manutenzione di macchine robotiche
Architetti, pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio (2.2.2.1)	Specialisti della riqualificazione urbana, Specialisti del recupero del patrimonio immobiliare, Bioarchitetti	Chief sustainability officer di cantiere, Pianificatori urbani, Digital Twin Modelist, Addetti allo sviluppo di edifici cognitivi
Specialisti in contabilità e problemi finanziari (2.5.1.4)	Consulenti edili, Pianificatori della continuità aziendale	Referente della conformità, Addetti alla prevenzione delle perdite, Specialisti EPBD
Tecnici elettronici (3.1.3.4)	Impiantisti per la domotica	Tecnici della scansione 3D, Impiantisti IoT, Sviluppatori VR/AR, Specialisti di sensoristica
Tecnici della gestione di cantieri edili (3.1.5.2)	Coordinatori della progettazione del processo edile, Coordinatori dell'esecuzione del processo edile	Consulenti per la razionalizzazione dei processi, Consulenti di archeologia industriale
Tecnici della vendita e della distribuzione (3.3.3.4)	Consulenti LEED	Rappresentanti di pannelli solari
Montatori di manufatti prefabbricati e di preformati (6.1.2.7)	Assemblatori di squadra	Operatori di fabbriche portatili
Trivellatori e sondatori di pozzi petroliferi, di gas naturale, operatori di prospezione e professioni assimilate (7.1.1.3)	Lancisti, Erettoristi	Operatori TBM
Conduttori di mezzi pesanti e camion (7.4.2.3)	Addetti alla logistica inversa per il recupero dei materiali	Addetti a macchine demolitrici telecomandate, Dronisti per la mappatura dei cantieri
Manovali e personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade, dighe e altre opere pubbliche (8.4.2.2)	Esperti per l'utilizzo di cemento liquido	Tecnici di turbine eoliche, Manutentori per il settore energy

Fonte: Database delle professioni Randstad Research

Guardiamo ora nel dettaglio alcune di queste figure.

Consulenti per la razionalizzazione dei processi

Ciò che è emerso mancare oggi, per trasportare il settore edile verso il futuro, è

una vera e propria organizzazione aziendale all'interno delle imprese. Queste, spesso e volentieri di dimensioni molto ridotte, beneficerebbero di un'adeguata capacità di programmazione sul medio e lungo termine, che permetterebbe di organizzare i lavori al meglio avendo una visione chiara delle

diverse fasi di andamento dei diversi cantieri ad una determinata data. Il consulente per la razionalizzazione dei processi è una figura che potrà andare ad impattare su questi aspetti di tipo gestionale delle imprese, organizzando non soltanto i diversi lavori, ma anche le tempistiche e le scadenze nei rapporti con i vari fornitori e con i clienti. Questo professionista potrebbe rappresentare uno sviluppo dell'attuale capocantiere, andando ad integrare l'esperienza sul campo con le conoscenze digitali nonché con spiccate capacità di comunicazione e negoziazione.

[Coordinatori della progettazione del processo edile e Coordinatori dell'esecuzione del processo edile](#)

La cosiddetta figura del capocantiere, il cuore della parte operativa dell'edilizia, ha accumulato su di sé una quantità tale di competenze richieste da divenire una professione estremamente difficile da reperire e da formare. Questo avviene per due ragioni: la prima ragione è che le regolamentazioni da seguire per costruire, ristrutturare o mantenere un immobile si moltiplicano di anno in anno, la seconda ragione è che le capacità che gli fanno capo spaziano tra una quantità tale di campi del sapere, dall'idraulica, all'elettricità, all'ingegneria, fisica, meccanica, amministrazione, da rendere praticamente impossibile formare questa figura con un percorso di studi che possa colmare quello che oggi fanno, per i bravi capocantieri, i decenni di esperienza pratica sul campo. Dalla nostra indagine qualitativa è emersa una possibile prospettiva che potrebbe rappresentare una strategia al contempo sia per facilitare il reperimento di figure che coprano questo ruolo sia per rendere più armoniosi e organici tra di loro gli aspetti di progettazione ed esecuzione.

La proposta è quella di separare in due parti i compiti di questo professionista, prevedendo due figure, ciascuna di queste con una diversa specializzazione.

La prima figura è quella del Coordinatore della progettazione del processo edile, la seconda figura è quella del Coordinatore dell'esecuzione del processo edile. Entrambe le figure intervengono su diverse fasi del progetto, a monte e a valle, con le medesime capacità: la profonda conoscenza del cantiere e delle diverse lavorazioni necessarie e la supervisione rispetto alla collaborazione tra i diversi attori. Le figure si differenziano tuttavia integrando le competenze del capocantiere con due diversi insiemi di competenze:

- coordinatore della progettazione del processo edile: integra competenze di tipo imprenditoriale per intervenire nella fase progettuale, a queste aggiunge capacità gestionali, fiscali, amministrative e di coordinamento dell'approvvigionamento.
- coordinatore dell'esecuzione del processo edile: integra la capacità di gestire, monitorare e coordinare le risorse umane, sta al passo con gli strumenti digitali, conosce ed applica le diverse innovazioni, monitora le fasi del lavoro, tiene traccia del fabbisogno dei materiali durante i lavori.

[Dronisti per la mappatura dei cantieri](#)

Tra le figure a medio termine richieste dal settore edile troviamo quella del dronista. Questo professionista può intervenire in diversi scenari, dalla mappatura dei grandi cantieri per monitorare l'andamento dei lavori, alle ricognizioni più complesse. Poter beneficiare di droni muniti di intelligenza artificiale permette il completamento rapido ed efficiente, ad esempio delle ispezioni,

eliminando il rischio di effetti ambientali avversi per le persone. Si abbatte inoltre lo stress ed il rischio fisico per l'ispezione di siti molto estesi, collocati in altitudine o in profondità, oppure dove sono presenti rischi per la salute.

La ricognizione via drone permette non soltanto il monitoraggio dell'andamento dei lavori, ma anche la verifica dello stato dei siti e dunque l'individuazione repentina di eventuali problemi. I professionisti del settore edile che opereranno in questa professione dovranno integrare le loro capacità tecniche con la conoscenza della robotica e dell'intelligenza artificiale. In particolare dovranno essere in grado di elaborare informazioni, analizzare i dati, addestrare l'intelligenza per migliorarne progressivamente la resa.

6.2 lavori del futuro legati ai trend.

Fabbisogno futuro di breve termine:

- Gestori di sito di noleggio macchinari multifornitori
- Ingegneri delle rinnovabili
- Mastri formatori artigiani
- Produttori di materiali edili da scarti di lavorazione
- Professionisti per piattaforme di outsourcing dei servizi edili

Fabbisogno futuro di medio/lungo termine:

- Addetti al passaporto digitale di prodotto
- Addetti alla macchina TBM
- EPC Contractor
- Esperti EDI per il procurement
- Gestori unificati dell'impiantistica

- Ingegneri robotici per l'ispezione delle infrastrutture
- Stampatori di case 3D energeticamente autosufficienti

Guardiamo ora nel dettaglio alcune di queste figure.

[Addetti al passaporto digitale di prodotto](#)

Questi professionisti svolgono un ruolo chiave nella gestione delle informazioni relative ai prodotti utilizzati in un progetto edilizio. Il termine "passaporto digitale di prodotto" si riferisce a un sistema digitale che consente di documentare e condividere informazioni dettagliate sui materiali, i componenti o i prodotti utilizzati in un'opera edile. Questo sistema aiuta a garantire la conformità normativa, la qualità e la sostenibilità dei materiali e a semplificare la gestione e la manutenzione dell'infrastruttura o dell'edificio a lungo termine. L'obiettivo principale degli Addetti al passaporto digitale di prodotto è garantire la tracciabilità, la qualità e la sostenibilità dei materiali e dei prodotti utilizzati nei progetti di costruzione. Questo contribuisce a migliorare la gestione del ciclo di vita delle infrastrutture e degli edifici, a ridurre i rischi e a garantire la conformità normativa.

Tra le competenze richieste a questi professionisti troviamo la gestione dei dati dei prodotti, ossia la raccolta e organizzazione di informazioni complete sui prodotti utilizzati, inclusi dettagli tecnici, dati di sicurezza, certificazioni, normative e informazioni sul fornitore.

Occorre poi la capacità di creare, gestire e mantenere il passaporto digitale per ciascun prodotto o componente utilizzato

nel progetto, garantendo che questo sia completo e aggiornato. È importante saper creare documentazione tecnica e verificare la conformità normativa, assicurandosi che i prodotti utilizzati soddisfino tutti i requisiti normativi e le norme di settore. Tra le soft skill più importanti segnaliamo la collaborazione con i fornitori, la condivisione delle informazioni e la valutazione dei rischi.

[Gestori unificati dell'impiantistica](#)

I gestori unificati dell'impiantistica sono professionisti specializzati nella gestione e nell'integrazione dei sistemi e delle tecnologie impiantistiche all'interno di edifici e infrastrutture. Questi esperti svolgono un ruolo cruciale nella pianificazione, progettazione, implementazione e manutenzione di sistemi complessi, tra cui impianti elettrici, idraulici, di riscaldamento, ventilazione, aria condizionata (HVAC), sicurezza e comunicazioni all'interno di edifici commerciali, residenziali, industriali o infrastrutture pubbliche. Tali figure garantiscono che gli edifici e le infrastrutture siano sicuri, efficienti e rispondano alle esigenze degli utenti. Sono spesso coinvolte in progetti di grande complessità, come edifici commerciali, strutture sanitarie, impianti industriali e infrastrutture pubbliche. La loro competenza nella gestione integrata dei sistemi impiantistici è essenziale per il successo di tali progetti.

Le loro responsabilità possono variare a seconda del tipo di progetto, ma tra le capacità necessarie e comuni troviamo in primis capacità di progettazione e pianificazione per collaborare, in fase di progettazione, con architetti, ingegneri e altri professionisti al fine di definire i requisiti dei sistemi impiantistici e sviluppare piani dettagliati per l'integrazione e la gestione dei

sistemi. Troviamo la capacità di selezionare i fornitori, collaborando con i produttori di apparecchiature e materiali per selezionare i componenti e i sistemi migliori per il progetto, prendendo in considerazione l'efficienza, la qualità, la sostenibilità e il costo.

La capacità di integrare le tecnologie ai fini della gestione dei diversi sistemi impiantistici in modo che possano funzionare in modo sinergico è un ulteriore requisito importante. Ciò può includere anche l'implementazione di sistemi di automazione e sistemi energetici. Fa inoltre capo a questi professionisti il controllo qualità rispetto alla corretta installazione e configurazione degli impianti, la gestione dei progetti e delle risorse, lo svolgimento di test, la verifica delle certificazioni, il monitoraggio rispetto a manutenzione e controllo e la promozione della sostenibilità attraverso l'implementazione di tecnologie energetiche efficienti, la gestione dei rifiuti e la riduzione dell'impatto ambientale.

[Ingegneri robotici per l'ispezione delle infrastrutture](#)

Questa figura è specializzata nell'applicazione di tecnologie robotiche all'edilizia per ridurre i rischi di fallimenti strutturali e garantire l'uso efficiente delle risorse. Utilizza robot, droni e sistemi automatizzati, che si occupa di implementare, per ispezionare e monitorare dettagliatamente le infrastrutture, raccogliendo informazioni su parametri chiave come lo stato strutturale, la corrosione, la fessurazione, l'usura, la qualità del calcestruzzo o di altri materiali. Reperisce dati utili a creare mappe termiche o 3D mediante sensori fotocamere, termocamere, lidar e altri strumenti per valutare la condizione delle infrastrutture.

Si occupa dell'analisi dei dati raccolti, collaborando con altri professionisti, per valutare lo stato di salute delle infrastrutture, identificare ed anticipare problemi, pianificare interventi di riparazione o manutenzione. Utilizza le informazioni raccolte ed elaborate per redigere documentazione e integrare i risultati nei sistemi informativi GIS o BIM.

Il suo ruolo ha un impatto positivo sulla sicurezza, sia in fase costruttiva sia in fase di utilizzo, sulla manutenzione e la durabilità delle infrastrutture, contribuendo a identificare i problemi precocemente e a programmare interventi correttivi.

Stampatori di case 3D energeticamente autosufficienti

Gli occupati in questa professione sono professionisti con una forte conoscenza in campo tecnologico, chimico, architettonico e ingegneristico. Operano in una branca estremamente innovativa del settore delle costruzioni utilizzando tecnologie fortemente avanzate ai fini di costruire abitazioni con impatto ambientale estremamente ridotto e che garantiscano una gestione energetica responsabile.

Tra le loro competenze troviamo anche la progettazione e pianificazione, nello specifico nella collaborazione con architetti e ingegneri per progettare case che siano compatibili con la tecnologia di stampa 3D e che incorporino soluzioni per l'efficienza energetica, ad esempio l'orientamento solare e la scelta dei materiali. Inoltre è importante che abbiano conoscenze ed esperienza nella scelta dei materiali, selezionando i più adatti alle esigenze dell'edificio e che possano essere idonei all'utilizzo con la stampa 3D. Tali materiali

possono includere il cemento, materiali riciclati e/o innovativi e a basso impatto ambientale. In aggiunta, tema centrale è l'integrazione dei Sistemi Energetici, per progettare e installare ad esempio pannelli solari, sistemi di accumulo energetico, sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC) altamente efficienti. Analogamente devono conoscere i principi dell'isolamento termico per assicurarsi che le case siano isolate, che la dispersione di calore sia ridotta al minimo e la capacità di trattenere il calore al massimo ai fini di ridurre i costi energetici.

Infine, devono conoscere la stampa 3D, saper configurare ed utilizzare le stampanti, conoscere i sistemi di automazione per il monitoraggio e controllo dell'energia, conoscere ed applicare le certificazioni energetiche, mantenere e gestire i manufatti, monitorare le prestazioni, promuovere la sostenibilità in ogni fase della lavorazione, dalla progettazione alla gestione, compresa l'adozione di pratiche ecocompatibili.

Fabbisogni professionali legati al PNRR

Il PNRR, come abbiamo visto, sta avendo un forte impatto sul settore delle costruzioni. Per avere un'idea più chiara dei professionisti che saranno coinvolti abbiamo effettuato uno screening dei bandi emessi al 31 ottobre 2022 inerenti il settore edile. Abbiamo individuato soltanto i bandi più corposi, al di sopra del milione di euro, poiché effettuare una mappatura di tutti i bandi nei quali ricadono professionisti delle costruzioni è complesso, in quando il settore è coinvolto

trasversalmente in una molteplicità di iniziative che non lo riguardano direttamente, ma per le quali risulta necessario per lo meno in fase costruttiva. La prima scrematura, effettuata quindi impostando una doppia soglia relativa al grado di coinvolgimento del settore e all'ammontare del finanziamento ci ha portati ad un totale di 152 gare mappate, per le quali abbiamo identificato il fabbisogno professionale, arrivando a coprire quasi 300 diverse figure del settore.

Abbiamo poi analizzato la lista di figure professionali indicate come fabbisogno legato ai bandi del PNRR cercando di effettuare dei raggruppamenti tra figure simili per affinare l'analisi, identificando sei principali aree:

- costruzione di infrastrutture
- ristrutturazione, rigenerazione, riqualificazione
- adeguamento energetico
- installazione e manutenzione
- impiantistica
- adeguamento sismico e lavori fognari, di bonifica, di trattamento delle acque.

Operai

La categoria più richiesta è certamente quella degli operai, che compaiono con 187 occorrenze (circa il 62% del totale). Al primo posto troviamo gli operai generici, seguiti da operai per lavori di ristrutturazione, operai per lavori di adeguamento sismico e ricostruzione edilizia, operai per lavori di impermeabilizzazione, operai per lavori di costruzione o riqualificazione stradale o edilizia.

Tecnici

Al secondo posto troviamo i tecnici, che compaiono con 38 occorrenze (13% del totale). I più richiesti sono i tecnici per lavori di costruzione o riqualificazione edilizia o stradale seguiti dai tecnici per lavori di adeguamento sismico o ricostruzione edilizia, tecnici per efficientamento o riqualificazione energetica, impiantistica, bonifica, rigenerazione urbana.

Ingegneri

Al terzo posto troviamo gli ingegneri, richiesti in 12 bandi (4%). Nello specifico sono richiesti ingegneri civili, edili e strutturali per lavori di costruzione o ristrutturazione, ingegneri per l'efficientamento energetico, ingegneri per servizi di architettura dei giardini.

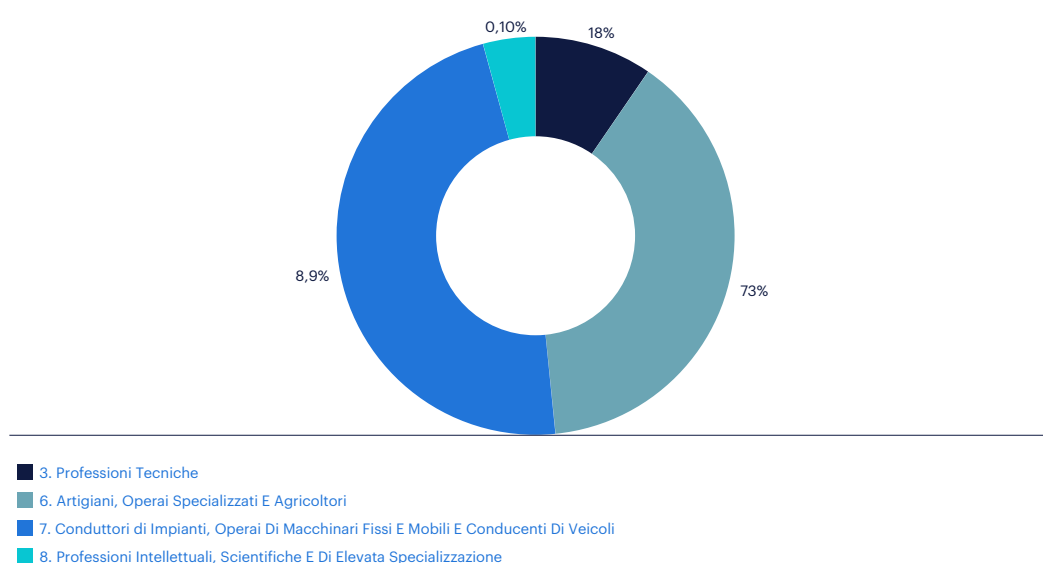
Altre figure

A seguire, in ordine di numerosità, tra le figure che compaiono in almeno due bandi differenti, troviamo architetti (8 bandi), addetti al verde e all'arredo urbano (7 bandi), manodopera qualificata generica (7 bandi), progettisti generici (7 bandi), addetti ai lavori di manutenzione stradale, idraulici, addetti alla costruzione di impianti di depurazione o trattamento delle acque residue e reflue, addetti a lavori di riparazione e ripristino (3 bandi ciascuno).

Proporzione del fabbisogno legato al PNRR

Effettuando un ulteriore raggruppamento per grande gruppo professionale abbiamo estratto il grafico 18 dove si dà chiara evidenza della proporzione dei fabbisogni richiesti.

Grafico 18. Raggruppamenti delle principali categorie di professionisti richieste dai bandi PNRR



Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Infoplus e ContrattiPubblici.org

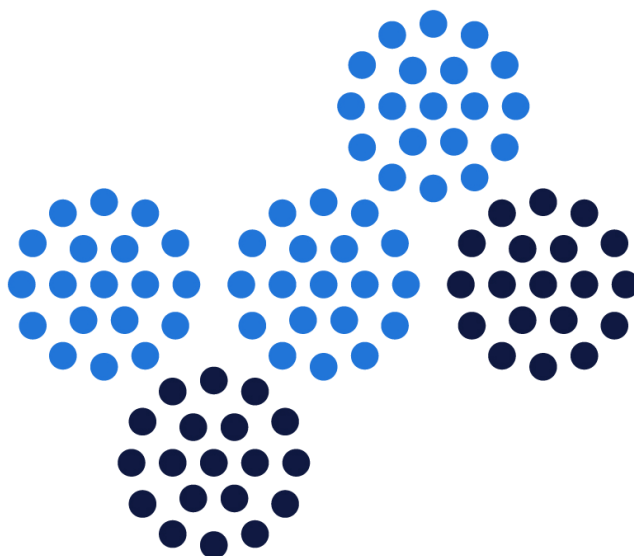
Come si può vedere, la categoria nettamente più richiesta, oltre i tre quarti del fabbisogno totale per il settore edile, è quella del grande gruppo 6, artigiani, operai specializzati ed agricoltori, seguita dalle professioni tecniche (grande gruppo 3) e dalle professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione (grande gruppo 2). Sono presenti poi i conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili e conducenti di veicoli (grande gruppo 7) per via di un unico bando dove viene menzionato il fabbisogno di addetti ai servizi di trasloco e facchinaggio. Risultano del tutto assenti i grandi gruppi 1, 4, 5 e 8. L'assenza del grande gruppo 1, legislatori, imprenditori e alta dirigenza, così come quella del grande gruppo 9, forze armate, non rappresenta un punto di interesse in quanto le due categorie

sono generalmente escluse dai conteggi per via del numero ridotto dei primi e del peculiare percorso dei secondi. Rispetto ai grandi gruppi 4, 5 e 8 invece è possibile fare alcune osservazioni. In primo luogo, 4 (professioni esecutive nel lavoro d'ufficio) e 5 (professioni qualificate nelle attività commerciali e nei servizi) raggruppano professioni che compaiono poco o nulla nel settore stesso; abbiamo avuto modo di verificare ciò con l'analisi dei due campioni di professioni specifiche e trasversali. Interessante invece l'assenza di professionisti appartenenti al grande gruppo 8, professioni non qualificate. Tale informazione potrebbe andare a supporto della progressiva specializzazione del settore, le cui professioni, anche quelle più tradizionali, stanno andando via via affinandosi, richiedendo, anche per i

profili di livello più basso, una certa dose di specializzazione.

Importante segnalare come dal fabbisogno emerso dai bandi emessi, i raggruppamenti e le figure professionali richieste presentano una forte aderenza con il [Goal 11](#) degli obiettivi ONU 2030, Città e comunità sostenibili. In merito a ciò, come sottolineato anche dalle [direttive Asvis](#) la sola erogazione di fondi non garantisce di per sé il raggiungimento coerente degli obiettivi e questo vale sì per le direttive ONU, ma sembra valere anche per i progetti legati al PNRR. Per

raggiungere gli obiettivi del PNRR così come quelli segnati dall'Agenda ONU occorre anche facilitare le azioni, istituire cabine di regia, favorire la creazione di consorzi e accordi tra enti locali e soggetti privati. È importante anche definire parametri e indicatori per permettere il monitoraggio dell'andamento dei progetti ad opera di soggetti terzi. Solo con un'opera di coinvolgimento collettivo, anche eventualmente con l'istituzione di specifici fondi nazionali sarà possibile portare a conclusione opere che prevedono cambiamenti così importanti.



conclusioni.

In un Paese come l'Italia caratterizzato da una crescita della produttività tra le più basse tra i Paesi avanzati, la trasformazione del settore delle costruzioni, storicamente anch'esso caratterizzato da una bassa produttività, costituisce una cartina di tornasole attraverso cui leggere la trasformazione economica del nostro Paese.

L'edilizia non riguarda soltanto le case, ma anche scuole, ospedali, gli spazi in cui viviamo ogni giorno. Il cambiamento climatico ci impone di porre attenzione alle iniziative future per la ristrutturazione, ammodernamento e riqualificazione degli edifici preesistenti, dal punto di vista energetico, impiantistico e sismico.

Per affrontare le sfide di questo cambiamento occorrono nuove tecnologie, ma anche nuove figure professionali e nuove competenze.

In questo rapporto abbiamo identificato i maggiori fattori di cambiamento che interessano il settore delle costruzioni e delineato come cambieranno le skill e le competenze richieste dai lavori del futuro.

In questo contesto sono necessari notevoli cambiamenti a livello di settore: creare sinergie tra imprese che aiutino a superare la frammentazione delle tante micro e piccole imprese presenti oggi rendendole

sufficientemente forti per poter affrontare le tante sfide che ci riserva il futuro, proseguire i passi avanti fatti in termini di trasparenza e regolamentazione del lavoro, lavorare sull'attrattività dando evidenza delle buone pratiche, valorizzare le iniziative formative a livello territoriale ed il ruolo fondamentale ricoperto dall'esperienza sul campo.

Da ultimo occorre sottolineare come questi cambiamenti si intersecano fortemente con i flussi migratori. Il settore delle costruzioni impiega in modo intensivo manodopera straniera proveniente sia da paesi UE che extra UE. La capacità di integrare questi lavoratori evitando la dissipazione delle competenze che si verifica con l'elevato turnover e al contempo mantenere standard salariali e di qualità del lavoro elevati è una delle sfide più impegnative che fronteggia il settore.



Bibliografia

Agarwal L.; Chandrasekaran S.; Sridhar M., [Imagining construction's digital future](#), McKinsey & Company, 24/06/2016

Almalaurea, [XXV Indagine Condizione occupazionale dei Laureati](#), Sintesi del Rapporto 2023

ANCE, [Osservatorio congiunturale sull'industria delle costruzioni](#), 2022

Asvis, [Governo del territorio, rigenerazione urbana e politiche abitative per lo sviluppo sostenibile](#), position paper, gruppo di lavoro sul goal 11, città e comunità sostenibili, 2023

Balocchi A., [Materiali compositi: dall'edilizia all'auto, la ricerca lavora per fornire benefici e sostenibilità](#), infobuild.it, 21/06/2023

Basso G.; Guiso L.; Paradisi M.; Petrella A., [L'occupazione attivata dal Piano nazionale di ripresa e resilienza e le sue caratteristiche](#), Questioni di Economia e Finanza N.747, 2023

Buzio J., [Six trends shaping the future of the global construction industry](#), marsch.com, 27 ottobre 2023

Camera dei deputati, [Le politiche di rigenerazione urbana, prospettive e possibili impatti](#), in collaborazione con l'Istituto di ricerca CRESME, servizio studi, dipartimento ambiente, 32/2, giugno 2022

Camera dei deputati, [Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione](#), in collaborazione con l'Istituto di ricerca CRESME, servizio studi, dipartimento ambiente, 32/3, dicembre 2021

CNCE, [Invecchiamento progressivo dei lavoratori in edilizia e ingressi di giovani. La dinamica generale 2014-2021 attraverso la banca dati APE/CNCE](#), 2022

Commissione Europea, [Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: invertire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita](#), Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, Bruxelles, 14/10/2020

Confartigianato, [Il futuro green e young dell'edilizia: il Presidente Crestini a Tgcom24](#), confartigianato.it, 23/09/2023

Construction 2050 Alliance, [Construction 2050, Building tomorrow's Europe today](#), ECF Paper, 2019

Cordis, [Competenze nel settore edilizio, Raccolta tematica dei risultati dei progetti di ricerca innovativi finanziati dalla UE](#), Commissione Europea, 2023

Cordis, [Nuovi materiali: ridurre l'energia grigia degli edifici](#), Commissione europea, 2015

Cramer J., [How circular economy and digital technologies can support the building sector to cope with its worldwide environmental challenge?](#), npj Urban Sustain 3, 28, 2023

Cresme, [Mercato delle costruzioni 2023-2026, XXIV rapporto congiunturale](#), 2022

Dalmazzo A.; Poy S., [Il miracolo economico "costruito" sull'edilizia pubblica](#), lavoce.org, 14/01/2023

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, [Programmazione dei flussi d'ingresso legale in Italia dei lavoratori stranieri per il triennio 2023-2025](#), 27 settembre 2023

Decreto Legislativo 31/03/2023, n. 36, "Nuovo Codice degli Appalti"

EU-OSHA, [Advanced robotic systems for inspection and maintenance of gas and oil infrastructure](#), (ID10), European Agency for Safety and Health at Work, 12/05/2023

EU-OSHA, [Artificial intelligence-based vehicular automation fitted to excavators to automate trenching](#), (ID6), European Agency for Safety and Health at Work, 12/05/2023

EU-OSHA, [Drones inspecting worksites of gas infrastructure operator](#), (ID16), European Agency for Safety and Health at Work, 12/05/2023

European Commission, [Transition pathway for Construction](#), 2023

FederCasa-ISI, [Patrimonio ERP e rischio sismico. Possibilità di intervento](#), 2017

Fillea Cgil, [Le costruzioni in Italia: tra luci ed ombre](#), intervento di Barbara Cannata, congresso 2022

Gazzetta ufficiale, [Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica](#), Legge 5 novembre 1971 n. 1086

Genovesi A., [Incentivi fiscali e direttiva Ue Casa Green: le proposte della Fillea Cgil](#), 27/07/2023

Gilberto J., [Gas e petrolio, in Italia oltre la metà dei pozzi sono improduttivi](#), Il Sole 24 Ore, 5 novembre 2022

GS1 Italy, [Digitalize or die?, Tracciabilità, interoperabilità e sostenibilità per la modernizzazione delle costruzioni](#), atti del convegno, Milano, 13/04/2023

Guamari, [Report on the Italian architecture, engineering and construction industry](#), 2022

Intervento di Carlo Ratti per Rai Radio 3, [In viaggio nelle città del futuro](#), Radio3 Mondo, 14/07/2023

Istat, [La geografia delle aree interne nel 2020: vasti territori tra potenzialità e debolezze, focus statistiche](#), 20 luglio 2022

Istat, Conti Economici Nazionali, Settembre 2023

Legambiente, [Ecosistema scuola](#), XXII Rapporto, 2023

Manni Group, [Cognitive buildings: sensoristica e monitoraggio degli edifici](#), blog.mannigroup.com, 13 agosto 2020

McKinsey Global Institute, [Generative AI: How will it affect future jobs and workflows?](#), podcast, 21/09/2023

McKinsey Global Institute, [Generative AI and the future of work in America](#), 2023

Ministero dell'Economia e delle Finanze, [Documento di Economia e Finanza](#), 2023

Morning future, [Edilizia del futuro: come cambia il settore tra nuove professioni e formazione](#), 26/01/2022

Norsa A., [I big del progetto: in buona salute, ma pochi e in ordine sparso](#), Il giornale dell'Architettura, 11/12/2020

Pagani R., [Come l'intelligenza artificiale può rendere l'edilizia più sicura](#), impresedilnews, 23/06/2023

Romano B.; Valente R., [Su edilizia scolastica e insegnanti il Pnrr è da rifare](#), su lavoce.org, 16/02/2021

Senato della Repubblica, [Commissione parlamentare di inchiesta sugli infortuni sul lavoro, con particolare riguardo alle cosiddette "morti bianche", gruppo di lavoro "edilizia", relazione finale, Doc. XXII bis n. 5 allegato 5](#), legislatura 2001-2006

Sovacool B.; Evensen D.; Kwan T.; Petite V., [Building a green future: Examining the job creation potential of electricity, heating, and storage in low-carbon buildings](#), The Electricity Journal. n. 36, 2023

Toniolo, [Edilizia e digitale: così l'IA sta entrando anche nei cantieri](#), agendadigitale.eu, 28/06/2023

Trimble, [10 Innovations That Have Revolutionized Construction](#), 4/01/2022

Unioncamere- Anpal, Sistema Informativo Excelsior, [Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine \(2023-2027\)](#), 2022

United Nations Environment Programme, [Global status report for buildings and construction](#), 2022

United Nations Framework Convention on Climate Change, [Paris Agreement](#), 2015

Van Hooijdonk R., [The future of construction – 2022 and beyond](#), blog.richardvanhooijdonk.com, 16 dicembre 2021

WeBuild, [L'ingegnere che sussurra alle TBM](#), su WeBuild Value Digital Magazine, 15/03/2023

World Economic Forum, [Shaping the future of construction, A Breakthrough in Mindset and Technology](#), 2016

World Green Building Council, [EU Policy Whole Life Carbon Roadmap for buildings](#), 2022.

Sitografia

[Bipartisan Infrastructure Investment and Jobs Act](#)

[Costruire in qualità](#)

[Distretto Italia, Consorzio ELIS](#)

[Osservatorio Statistico CNCE](#)

[Saudi Vision 2030](#)

[Skill registry](#)

[The European Commission's Intelligent Cities Challenge](#)

[Webuild, Scuola di Mestieri](#)

Randstad Research ringrazia il gruppo degli esperti che ha contribuito al presente rapporto:

- Elena Accarino, architetto, esperta di bioarchitettura
- Antonella Amoia, Business Development Manager, Randstad
- Daniela Anania, Specialty Manager Finance, Randstad
- Serena Aprilini, Responsabile Amministrativo, Cassiolari
- Daniela Baldo, Founding Partner, Studio Marco Piva
- Andrea Barocci, Ingegnere civile, Presidente dell'associazione Ingegneria Sismica Italiana
- Lorenzo Bellicini, Direttore Tecnico, Cresme Ricerche
- Riccardo Corda, Unity Specialty Construction, Randstad
- Rossana Gabrielli, Responsabile Area Analisi, Studio Leonardo
- Alessandro Genovesi, Segretario, Fillea Cgil
- Paolo Valentino Gobbi, National Key Account Manager, Randstad
- Gian Luca Grondona, HR Director, Webuild Group
- Massimiliano Manuzzi, Responsabile dei settori industriali e costruzioni, Legacoop Romagna Produzione e Servizi Rimini
- Giulio Musso, Sirce S.p.a., Presidente di ANCE Genova
- Alberto Sandri, Direttore, ANCE Verona
- Gianluca Verasani, Presidente gruppo AIMAG, Responsabile nazionale cooperative industriali di Legacoop Produzione e Servizi
- Giovanni Zampieri, Direttore Scuola Edile Esev CPT.

Ringraziamo i membri del Comitato Scientifico: Daniele Checchi, Silvia

Ciucciovino, Daniele Fano, Claudio Gagliardi, Andrea Gavosto, Giuseppina Gualtieri, Fabio Manca, Mario Mezzanzanica, Francesca Morandi, Isabella Pierantoni, Stefano Sacchi, Paolo Sestito, Giovanni Trovato.

Desideriamo inoltre ringraziare Elena Crispino, Tender Advisory Coordinator, Randstad, per il supporto fornito.

Ricercatori: Emilio Colombo (Coordinatore del Comitato Scientifico Randstad Research), Francesco Trentini (Coordinatore della ricerca), Maria Berardi (Coordinatrice Randstad Research), Federica Romano (Coordinatrice Randstad Research), Giovanni Armillotta (Ricercatore), Martina Gnudi (Ricercatrice), Francesca Lettieri (Ricercatrice).

La responsabilità di eventuali errori è da attribuire esclusivamente a Randstad Research.

Contatti: research@randstad.it

Sito Web: <https://research.randstad.it/>

Linkedin: [Randstad Research Italia](#).

