

KNEEGUARD PRO

Sicurezza e comfort

CONTESTO D'USO



PROBLEM

SOLUTION

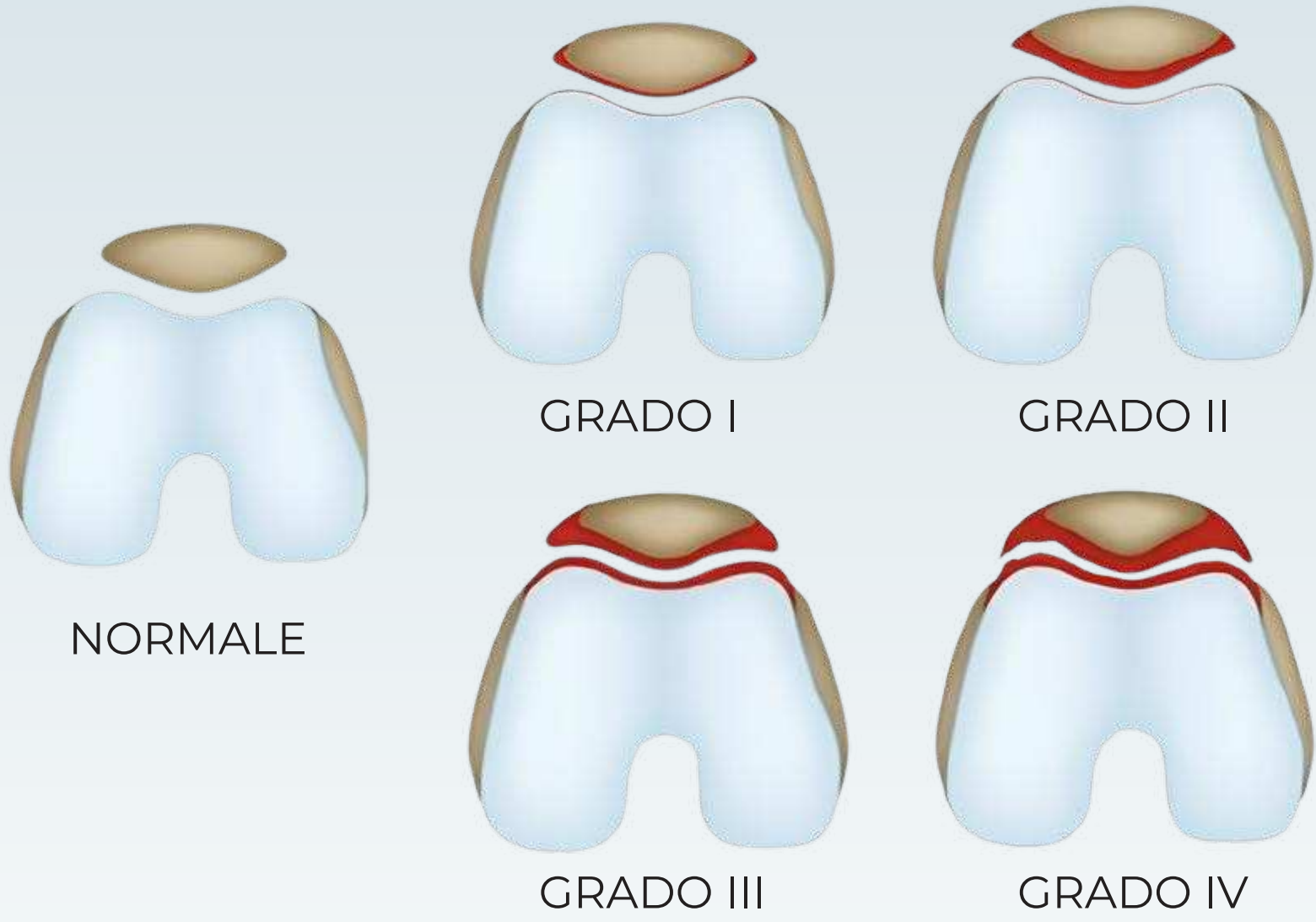


Kneeguard Pro è una ginocchiera modulare progettata per offrire **supporto e protezione** al ginocchio durante il lavoro in cantiere. Le aste laterali in PA6 rinforzato garantiscono **stabilità**, la parte anteriore in D3O, oltre a fornire un eccellente **assorbimento degli urti**, è piatta, offrendo stabilità quando l'operaio lavora in ginocchio. La base in poliuretano, rivestita in neoprene, assicura **comfort e resistenza all'usura**. Il sistema di fissaggio è affidato a fasce con velcro, che avvolgono la gamba e permettono una **regolazione personalizzata**. Il sistema SnapFit consente di fissare facilmente la parte anteriore e le aste laterali alla base, rendendo il prodotto **smontabile e sostituibile**, facilitando anche la pulizia.

TAVOLA DI RICERCA

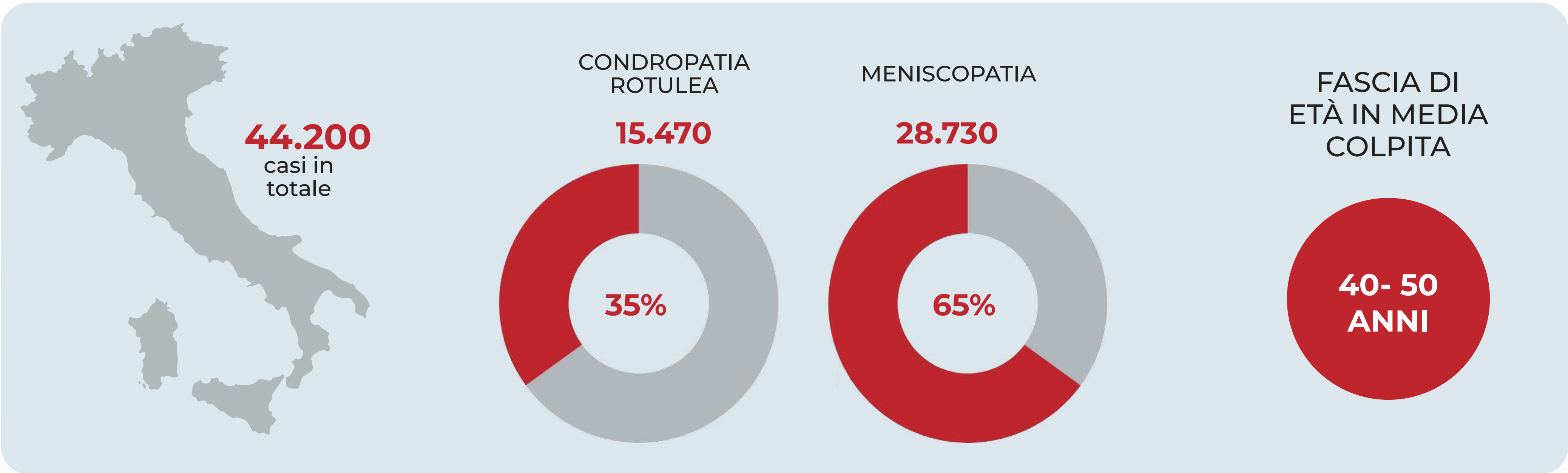
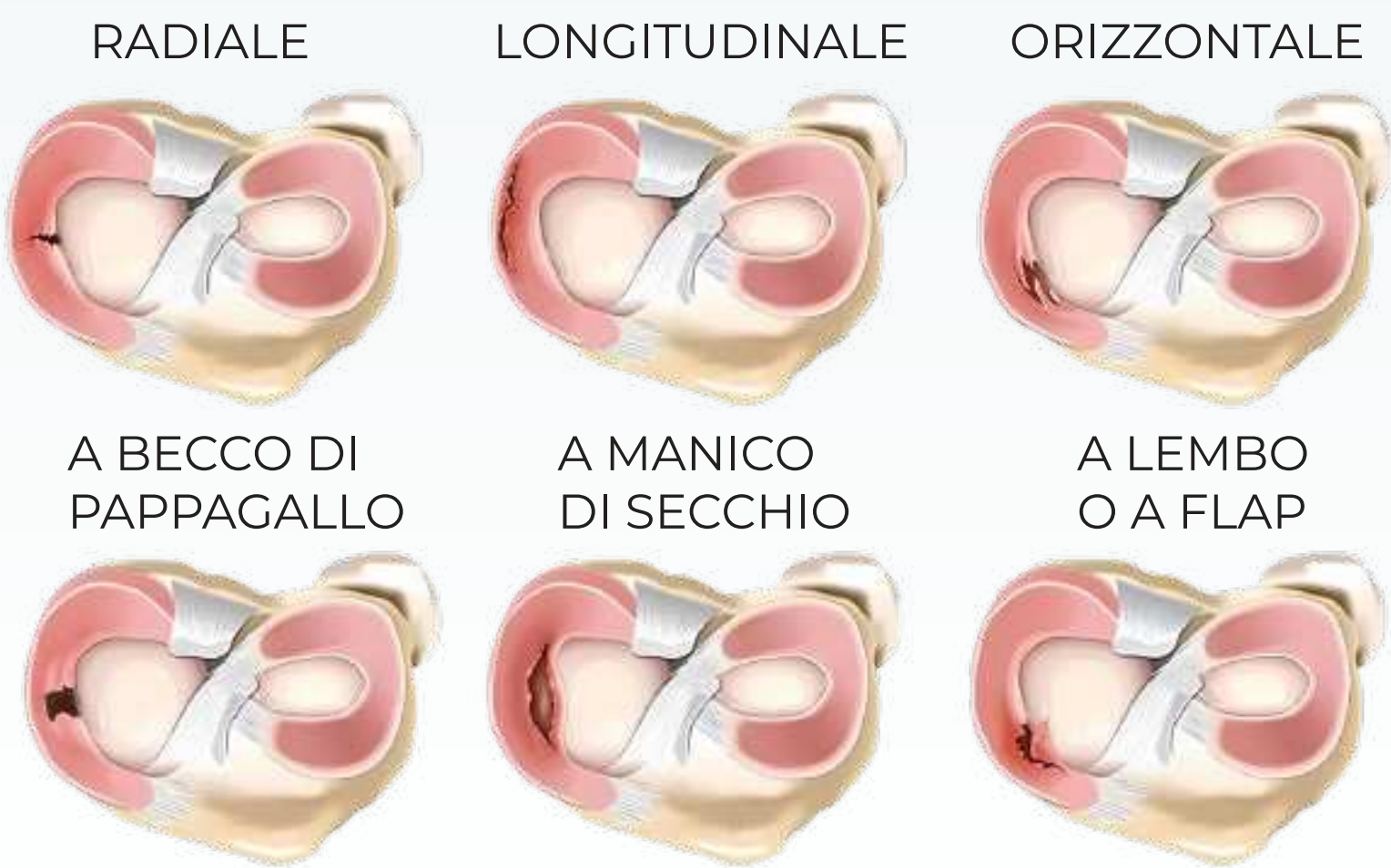
CONDROPATIA ROTULEA

La **condropatia rotulea** è una patologia degenerativa che colpisce la **cartilagine articolare** della rotula, portando a un progressivo deterioramento della sua superficie. È causato da stress meccanici ripetuti. La patologia viene classificata in 4 stadi di gravità crescente.



MENISCOPATIA

La **meniscopatia** è una condizione patologica che colpisce i **menischi**, fondamentali per la stabilità e l'ammortizzazione del ginocchio. Può manifestarsi come una degenerazione progressiva o una lesione acuta, spesso causata da movimenti ripetitivi o sovraccarichi.



CASI STUDIO



EVS RS9

Protegge e stabilizza il ginocchio con snodi anatomici, blocchi anti-iperestensione e chiusura rapida. Segue il movimento naturale dell'articolazione per massimo controllo.



Ginocchiera Articolata - 0526

Stabilizza il ginocchio in caso di instabilità laterale, distorsioni e stiramenti. Le stecche con snodo policentrico limitano movimenti indesiderati, prevenendo l'iperestensione.



Pluspoint FAST

Indicato per instabilità legamentose e post-operatorio. Lo snodo regolabile e il design anatomico migliorano stabilità e controllo del movimento, con calzata facile e sicura.

DESCRIZIONE PROGETTUALE

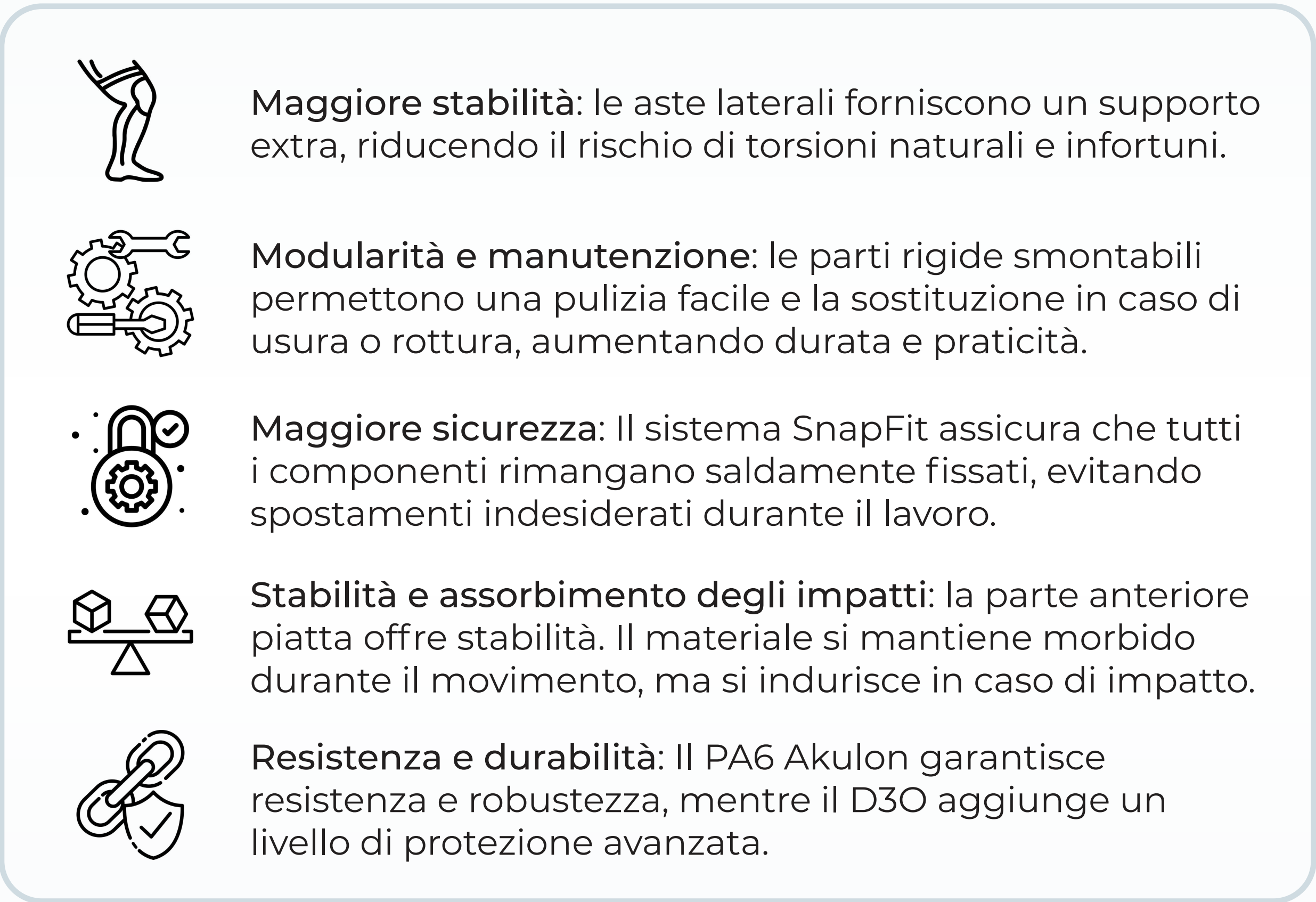
ESPLOSO



FOCUS



VANTAGGI



RENDER





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”

CORSO DI LAUREA IN

Disegno industriale e ambientale

TITOLO DELLA TESI

KneeGuard Pro - Sviluppo di una ginocchiera modulare per incrementare il
confort e ridurre i rischi di traumi durante le attività in cantiere.

Laureando/a

Nome. Paolo Curci.....

Firma. .....

Relatore

Nome. Daniele Galloppo.....

Firma. .....

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

Vittorio Giannetti

ANNO ACCADEMICO

2024-2025

Tesi di Laurea Triennale

Corso di Laurea in Disegno Industriale e Ambientale

Relatore: Prof. Daniele Galloppo

Correlatore: Vittorio Giannetti

Studente: Paolo Curci

Matricola: 115226

Anno accademico: 2024/2025



S A A D

Scuola di Ateneo

Architettura e Design "Eduardo Vittoria"

Università di Camerino

INDICE

ABSTRACT

01

RICERCHE PRELIMINARI: SICUREZZA E PREVENZIONE IN CANTIERE

1.1

LAVORO E OBIETTIVI ONU

- Salute e benessere
- Lavoro dignitoso e crescita economica

1.2

SICUREZZA E LAVORO

- Definizione sicurezza
- Sicurezza sul lavoro
- Infortuni e morti sul lavoro
- Lavori con più alto rischio
- Settore a rischio: settore edile

1.3

CASO STUDIO OPERAIO EDILE: NORMATIVE, SICUREZZA E PRINCIPALI INFORTUNI

- Normative e obblighi datore di lavoro
- Figure in cantiere
- Muratore
- Formazione del muratore
- Mansioni
- DPI obbligatori
- Infortuni nelle costruzioni
- Infortuni più comuni
- Analisi criticità infortuni
- Condropatia Rotulea e Meniscopatia
- Come prevenire

1.4

TUTORI PER LA CONDROPATIA ROTULEA E LA MENISCOPATIA

- LIGAGIB® Ginocchiera Articolata - 0526
- Ortesi Funzionale Avanzata per Ginocchio Pluspoint FAST
- Ginocchiera EVS RS9
- Conclusioni

02

PROGETTAZIONE DI UN DISPOSITIVO PER LA PREVENZIONE DI INFORTUNI DEL GINOCCHIO DURANTE IL LAVORO IN CANTIERE

2.1

REQUISITI E IPOTESI PROGETTUALE

- Requisiti
- Architettura del prodotto

2.2

KNEEGUARD PRO

- 3D e Render
- Funzionamento
- Materiali
- Disegni Tecnici
- Benefici

BIBLIOGRAFIA

ABSTRACT

Questa tesi propone la progettazione di una ginocchiera modulare per incrementare il comfort e ridurre i rischi di traumi durante le attività in cantiere, correlati alla meniscopatia e alla condropatia rotulea, condizioni frequentemente associate a movimenti ripetitivi e posture forzate tipiche del lavoro edile.

Il prodotto si distingue per un design ergonomico, pensato per adattarsi alle esigenze degli operai edili, con particolare attenzione al comfort durante l'uso prolungato e alla libertà di movimento necessaria nello svolgimento delle attività lavorative.

La tesi include un'analisi approfondita delle problematiche biomeccaniche e delle sollecitazioni a cui sono sottoposti il ginocchio e la rotula durante l'attività lavorativa, combinata con lo studio dei materiali più adatti per garantire leggerezza, traspirabilità e durata. Sono stati sviluppati prototipi funzionali, sottoposti a test su un campione rappresentativo di operai edili, per validarne il comfort, la resistenza e le prestazioni.

I risultati dimostrano come il tutore modulare possa rappresentare una soluzione innovativa per migliorare la prevenzione delle patologie articolari nel settore edile, contribuendo a ridurre i costi sanitari e il rischio di infortuni sul lavoro, promuovendo al contempo il benessere degli operatori.

DESIGN PER LA SICUREZZA

KEYWORDS

- Analisi dei rischi
- Formazione
- Equipaggiamento di protezione
- Pianificazione
- Coinvolgimento dei dipendenti
- Monitoraggio
- Cultura della sicurezza
- Valutazione degli incidenti

OT

RICERCHE PRELIMINARI: SICUREZZA E PREVENZIONE IN CANTIERE



1.1 Lavoro e obiettivi ONU

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile – Sustainable Development Goals, SDGs – in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi. L'avvio ufficiale degli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile ha coinciso con l'inizio del 2016, guidando il mondo sulla strada da percorrere nell'arco dei prossimi 15 anni: i Paesi, infatti, si sono impegnati a raggiungerli entro il 2030.

Gli Obiettivi per lo Sviluppo danno seguito ai risultati degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals) che li hanno preceduti, e rappresentano obiettivi comuni su un insieme di questioni importanti per lo sviluppo: la lotta alla povertà, l'eliminazione della fame e il contrasto al cambiamento climatico, per citarne solo alcuni. 'Obiettivi comuni' significa che essi riguardano tutti i Paesi e tutti gli individui: nessuno ne è escluso, né deve essere lasciato indietro lungo il cammino necessario per portare il mondo sulla strada della sostenibilità.

Salute e benessere

Più o meno la metà della popolazione mondiale vive ancora con l'equivalente di circa due dollari al giorno. In molti luoghi, avere un lavoro non garantisce la possibilità di sottrarsi alla povertà.

Questo progresso lento e disuguale richiede di riconsiderare e riorganizzare le nostre politiche economiche e sociali tese all'eliminazione della povertà. Una prolungata mancanza di opportunità di lavoro dignitose, investimenti insufficienti e sottoconsumo portano a un'erosione del contratto sociale di base a fondamento delle società democratiche, secondo cui tutti dobbiamo contribuire al progresso.

La creazione di posti di lavoro di qualità resta una delle maggiori sfide per quasi tutte le economie, ben oltre il 2015.

Una crescita economica e sostenibile richiederà alle società di creare condizioni che permettano alle persone di avere posti di lavoro di qualità, che stimolino le economie e al tempo stesso non danneggino l'ambiente. Inoltre, sono necessarie opportunità di lavoro e condizioni di lavoro dignitose per l'intera popolazione in età lavorativa.



**Ensure healthy
lives and promote
well-being for
all at all ages**

Lavoro dignitoso e crescita economica

Per raggiungere lo sviluppo sostenibile è fondamentale garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età. Sono stati fatti grandi progressi per quanto riguarda l'aumento dell'aspettativa di vita e la riduzione di alcune delle cause di morte più comuni legate alla mortalità infantile e materna. Sono stati compiuti significativi progressi nell'accesso all'acqua pulita e all'igiene, nella riduzione della malaria, della tubercolosi, della poliomielite e della diffusione dell'HIV/AIDS. Nonostante ciò, sono necessari molti altri sforzi per sradicare completamente un'ampia varietà di malattie e affrontare numerose e diverse questioni relative alla salute, siano esse recenti o persistenti nel tempo

8 LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA



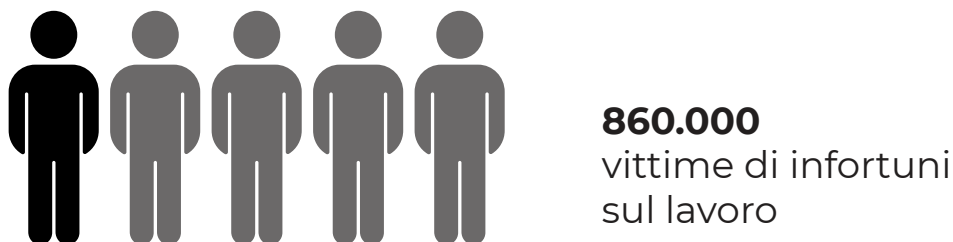
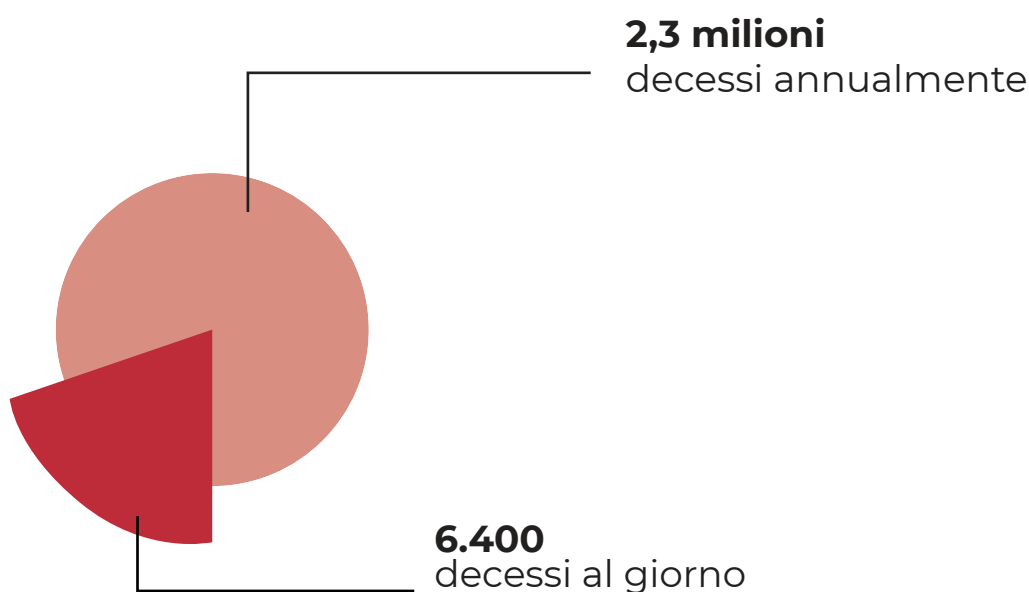
1.2 Sicurezza e lavoro

I diritti del lavoro devono essere protetti e la sicurezza in ambito lavorativo deve essere promossa in tutti gli ambiti, compresi i lavoratori migranti. Questo vale sia per le donne migranti, sia per i lavoratori vulnerabili a tempo.

Ogni giorno, **6.400** persone muoiono a causa di incidenti sul lavoro o di malattie professionali, per un totale di **2,3 milioni di decessi ogni anno**.

Inoltre, ogni giorno, altre **860.000** persone sono vittime di **infortuni sul lavoro**.

Per le imprese, i costi ammontano ogni anno a **2.800 miliardi di dollari**, pari al **4%** del PIL mondiale.





Per cambiare questa realtà, l'**Agenda 2030** dell'ONU propone interventi mirati a creare ambienti di lavoro sicuri e sostenibili. È fondamentale **rafforzare** le leggi sulla sicurezza e garantire un'applicazione rigorosa, specialmente nei settori più a rischio. Anche la formazione gioca un ruolo chiave: lavoratori e datori di lavoro devono essere **consapevoli** dei rischi e delle misure di prevenzione attraverso programmi educativi e campagne di sensibilizzazione.

Particolare attenzione deve essere rivolta ai **lavoratori più vulnerabili**, come migranti e precari, spesso esclusi da tutele adeguate. Fornire loro supporto linguistico e culturale aiuta a garantire che conoscano i propri diritti e le norme di sicurezza. Allo stesso tempo, è indispensabile sviluppare sistemi di monitoraggio per raccogliere dati sugli incidenti e intervenire rapidamente nei casi più critici.

Un altro aspetto cruciale è il **benessere psicologico**: la salute mentale deve diventare una priorità sul lavoro, con programmi di supporto e formazione per

riconoscere e affrontare i rischi psicosociali. Le aziende devono essere incoraggiate a investire in sicurezza attraverso incentivi fiscali e certificazioni, premiando quelle che adottano standard elevati e tecnologie innovative.

Infine, la collaborazione internazionale è essenziale per condividere buone pratiche e supportare i Paesi in via di sviluppo nell'attuazione di politiche efficaci. Il coordinamento globale, guidato dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro, può garantire un impatto più ampio e duraturo.

Investire nella sicurezza sul lavoro non è solo un dovere morale, ma anche una **scelta intelligente** per prevenire tragedie, ridurre i costi economici e costruire un futuro lavorativo più equo e sostenibile per tutti.

Definizione di sicurezza

SICUREZZA

è lo stato di essere protetti da rischi, pericoli o minacce. In generale, implica misure e pratiche volte a garantire la protezione e il benessere degli individui, delle comunità e delle organizzazioni.

LA SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI

consiste nell'adozione di misure e pratiche per prevenire infortuni e malattie professionali, garantendo un ambiente di lavoro sicuro e sano.

MALATTIE E INFORTUNI

le malattie professionali sono patologie dovute a esposizioni lavorative, mentre gli infortuni sul lavoro sono lesioni causate da incidenti durante l'attività lavorativa.

L'INFORTUNIO

è un evento imprevisto e accidentale che causa danni fisici a una persona. Può verificarsi in vari contesti, come sul lavoro, durante attività sportive o in situazioni quotidiane. Gli infortuni possono comportare lesioni temporanee o permanenti e spesso richiedono cure mediche. La prevenzione degli infortuni è fondamentale per ridurre il rischio di incidenti e proteggere la salute.

SAFET e SECURITY

Safety si riferisce alla prevenzione di incidenti e rischi per la salute dei lavoratori (es. infortuni o malattie). Security riguarda la protezione da minacce intenzionali, come furti, vandalismi o atti di sabotaggio.

LA PREVENZIONE SUL LAVORO

comprende azioni per ridurre i rischi e prevenire incidenti e malattie professionali.



Sicurezza sul lavoro

La sicurezza sul lavoro è una questione che tocca tutti, perché riguarda la salute e il benessere delle persone che ogni giorno contribuiscono, con impegno, alla crescita delle aziende e della società. Non è solo una serie di regole o procedure, ma un modo per prendersi cura di chi lavora, assicurandosi che possa farlo in un ambiente sicuro, sereno e rispettoso.

Immagina di entrare nel tuo luogo di lavoro sapendo che è stato fatto tutto il possibile per evitare pericoli: i macchinari sono in ordine, i percorsi sono ben segnalati, le attrezzature che usi sono sicure e il tuo datore di lavoro si preoccupa che tu sia informato su come gestire eventuali rischi. Questa è la sicurezza sul lavoro: creare uno spazio dove le persone possano concentrarsi sul proprio lavoro senza doversi preoccupare di ciò che potrebbe andare storto.

La sicurezza sul lavoro non è solo una questione di leggi o obblighi. È un **segno di rispetto** verso i lavoratori, verso le loro vite e le loro famiglie. Ogni infortunio o malattia professionale non colpisce solo chi ne è vittima, ma anche chi gli sta intorno: colleghi, amici, figli. Garantire un luogo sicuro significa tutelare le persone e il loro futuro. Dietro ogni misura di sicurezza c'è una rete di persone che lavorano insieme.

Ci sono i responsabili della sicurezza che studiano i rischi, i datori di lavoro che si impegnano a rispettare le normative, e i lavoratori stessi, che con il loro comportamento possono fare la differenza. Collaborare è fondamentale: segnalare un pericolo, rispettare le procedure, chiedere formazione se necessario, sono gesti semplici ma essenziali. Parlare di sicurezza sul lavoro spesso richiama alla mente caschi, guanti e cartelli. Ma c'è di più. È anche una questione di atmosfera e fiducia: sapere che si lavora per un'azienda che si preoccupa per te crea un ambiente positivo, dove ci si sente valorizzati. Quando la sicurezza è al primo posto, si lavora meglio, con meno stress e più motivazione. La sicurezza non è mai solo "compito di qualcun altro". Ognuno ha un ruolo:



Un ambiente di lavoro sicuro non è solo una scelta etica, ma anche un investimento intelligente. Un dipendente che si sente al sicuro è più produttivo, sereno e motivato. Ridurre incidenti e malattie significa anche risparmiare sui costi legati a infortuni, assenze e sostituzioni.

La sicurezza sul lavoro non è solo una questione di rispettare leggi o procedure: è una responsabilità condivisa e un gesto di cura verso chi ogni giorno lavora con noi. Creare un ambiente sicuro significa dire "mi importa di te". E quando questo messaggio è chiaro, tutti ne beneficiano: il lavoratore, l'azienda e la società nel suo complesso.

Infortuni e morti sul lavoro

Gli infortuni sul lavoro in Italia continuano a rappresentare una sfida complessa e significativa, con numeri che offrono uno sguardo sia sui rischi persistenti sia sui miglioramenti raggiunti. Nel **2023**, l'INAIL ha registrato **697.773 denunce** di infortuni sul lavoro, un aumento del **22,8%** rispetto all'anno precedente.

Questo incremento è stato attribuito alla ripresa delle attività lavorative post-pandemia e all'ampliamento della copertura assicurativa per nuove categorie di lavoratori.

Tra i settori più colpiti spiccano l'**industria e i servizi**, con un aumento del **25,7%**, e l'**agricoltura**, con un incremento del **9,9%**.



+ 697.773
denunce rispetto al
2022



+ 25,7%
industrie e servizi



+ 9,9%
agricoltura

Per quanto riguarda il 2024, nei primi cinque mesi dell'anno le denunce di infortuni sono cresciute dell'**1,2%** rispetto allo stesso periodo del 2023, raggiungendo 212.803 casi. Settori tradizionalmente a rischio, come le costruzioni (+17,3%) e la sanità (+22,3%), continuano a registrare incrementi significativi. Anche gli incidenti in itinere, ovvero quelli durante il tragitto casa-lavoro, sono aumentati del 7,6%.

Sul fronte dei decessi, il 2023 ha visto un totale di **1.090 morti sul lavoro**, una diminuzione del 10,7% rispetto al 2022. Questo calo è stato influenzato dal declino delle morti legate al Covid-19, che aveva pesantemente influenzato i dati degli anni precedenti. Nel 2024, però, i dati provvisori mostrano una lieve ripresa dei casi mortali, con **369** decessi nei **primi cinque mesi**, 11 in più rispetto allo stesso periodo del 2023.

Infine, le malattie professionali sono un'altra area critica. Nel 2023 sono state denunciate **62.790 patologie** legate al lavoro, con un aumento del **9,9%** rispetto al 2022. Le più frequenti riguardano disturbi muscolo-scheletrici e malattie respiratorie, segno di problematiche croniche che necessitano di interventi strutturali.

Questi numeri evidenziano l'urgenza di rafforzare le politiche di prevenzione, migliorare la formazione dei lavoratori e potenziare i controlli nei settori più a rischio. Mentre il calo delle morti sul lavoro nel 2023 è un segnale positivo, i dati del 2024 dimostrano che la strada verso un ambiente lavorativo sicuro e sostenibile è ancora lunga e richiede uno sforzo collettivo tra istituzioni, aziende e lavoratori.

I dati INAIL evidenziano differenze significative nell'incidenza degli infortuni sul lavoro in base a genere ed età, offrendo uno spaccato della vulnerabilità di specifici gruppi di lavoratori.



Nel 2023, circa il **62%** delle denunce di infortunio ha riguardato lavoratori maschi, mentre il restante **38%** ha coinvolto le lavoratrici. La prevalenza maschile è attribuibile alla loro maggiore presenza in settori ad alto rischio, come edilizia, industria e agricoltura.

Tuttavia, le lavoratrici risultano maggiormente colpite in settori come la sanità e l'assistenza sociale, dove i rischi di infortuni non mortali sono più comuni, spesso dovuti a movimentazione di pazienti o stress lavorativo.



In termini di mortalità, gli uomini rappresentano la quasi totalità dei decessi sul lavoro, con il **92%** dei casi registrati. Questo dato riflette l'elevata esposizione degli uomini a condizioni di lavoro pericolose, come cantieri e lavori su impalcature.

**< 34
anni**

registrano un elevato tasso di infortuni, spesso legato a inesperienza o mancata formazione adeguata. Tuttavia, la gravità degli incidenti tende a essere inferiore rispetto ad altre fasce.

L'analisi per fasce di età mostra un trend preoccupante:

**35-54
anni**

rappresenta la maggioranza degli infortuni, riflettendo la maggiore partecipazione al mercato del lavoro.

over 55

sono coinvolti in meno infortuni complessivi, ma questi tendono a essere più gravi o mortali. L'età avanzata può incidere negativamente sulle capacità di reazione e recupero in caso di incidenti.

Questa panoramica sottolinea la necessità di strategie mirate per prevenire gli infortuni in base a genere ed età, come maggiore formazione per i giovani, adattamento delle mansioni per i lavoratori più anziani e politiche di sicurezza più inclusive per le lavoratrici.

Lavori con più alto rischio

Il rischio di infortunio sul lavoro varia significativamente a seconda del settore, e alcuni di essi restano costantemente tra i più pericolosi. I dati recenti dell'INAIL forniscono un quadro chiaro di quali aree siano particolarmente vulnerabili, con numeri che sottolineano l'urgenza di migliorare le misure di sicurezza.

Settori ad alto rischio

1. Costruzioni

Il settore delle costruzioni continua ad essere uno dei più pericolosi, con un aumento del **17,3%** degli infortuni nel 2024 rispetto all'anno precedente. I lavoratori edili sono esposti a rischi gravi come cadute dall'alto, incidenti con macchinari pesanti e l'uso di attrezzature pericolose. Inoltre, l'esposizione a polveri e amianto può provocare malattie respiratorie. Nonostante i progressi nelle normative, il rischio resta elevato.



+ 17,3%

2. Sanità e assistenza sociale

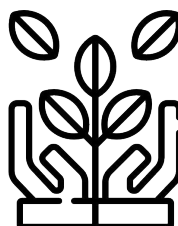
Anche il settore sanitario è tra i più vulnerabili, con un aumento del **22,3%** degli infortuni nel 2024. Gli operatori sanitari affrontano rischi sia fisici che psicologici. Gli incidenti più comuni sono legati alla movimentazione dei pazienti, ma non mancano i pericoli legati all'esposizione a malattie infettive e alle lesioni muscoloscheletriche dovute a movimenti ripetitivi. Inoltre, lo stress legato alla natura del lavoro può avere un impatto significativo sulla salute.



+ 22,3%

3. Agricoltura

Il settore agricolo continua ad essere un altro ambito ad alto rischio, con 10.387 infortuni denunciati nel 2024, un aumento dell'**1,7%** rispetto all'anno precedente. Qui i rischi sono principalmente legati all'uso di macchinari pesanti, esposizione a pesticidi e altre sostanze chimiche, nonché il lavoro su terreni spesso irregolari e pericolosi. I lavoratori sono anche vulnerabili a malattie respiratorie e patologie legate all'esposizione a fattori ambientali.



+ 1,7%

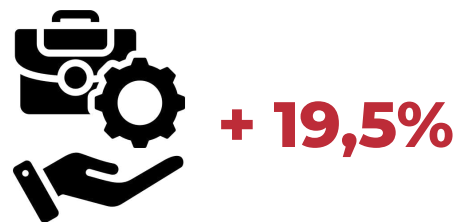
4. Trasporti e magazzinaggio

Il settore dei trasporti e del magazzinaggio ha visto un incremento degli infortuni pari al **10,1%** nel 2024. I lavoratori sono a rischio per incidenti stradali, lesioni durante la movimentazione di carichi pesanti e stress fisico dovuto ai turni lunghi o irregolari. Anche il lavoro su veicoli non sicuri e la fatica sono fattori che contribuiscono agli incidenti.



5. Noleggio e servizi di supporto alle imprese

Anche se meno citato, il settore del noleggio e dei servizi di supporto alle imprese ha registrato un aumento del **19,5%** degli infortuni nel 2024. I lavoratori in questo campo sono spesso esposti a lesioni legate all'uso di attrezzature e macchinari, o a scivolamenti e cadute durante il lavoro. Inoltre, l'esposizione a sostanze chimiche pericolose, come quelle utilizzate per la pulizia, è una causa frequente di malattie professionali.



Cause principali degli infortuni

Gli infortuni sul lavoro sono spesso causati dalla mancanza di formazione adeguata, mancato rispetto delle norme di sicurezza e stress fisico e psicologico. I settori più a rischio sono caratterizzati da condizioni di lavoro difficili, come l'uso di attrezzature pericolose, l'esposizione a sostanze nocive e la fatica accumulata da turni lunghi.

Questi dati evidenziano come sia fondamentale intervenire con politiche più rigorose e misure preventive per ridurre il rischio di incidenti sul lavoro, in particolare nei settori più vulnerabili.

La formazione continua, l'adozione di tecnologie più sicure e l'implementazione di un ambiente di lavoro più salutare sono misure chiave per migliorare la sicurezza e ridurre il numero di infortuni.

Settore a rischio: settore edile

Il settore edile è **uno dei più a rischio** quando si parla di sicurezza sul lavoro. Ogni anno, molti lavoratori si trovano ad affrontare condizioni di lavoro che possono mettere seriamente in pericolo la loro salute e, in alcuni casi, la loro vita.

I rischi principali

1. Cadute dall'alto

Gli infortuni più comuni nel settore edile sono legati a cadute dall'alto, soprattutto da impalcature, tetti o scale. Questo accade spesso quando non vengono utilizzati correttamente i dispositivi di protezione individuale (DPI), come le imbracature o le reti di sicurezza. Questi incidenti rappresentano una delle principali cause di decessi nei cantieri.

2. Uso di macchinari pesanti

L'uso di macchinari pesanti come gru ed escavatori contribuisce al rischio. Un errore umano, una formazione insufficiente o il mancato rispetto delle norme di sicurezza possono portare a conseguenze gravi, come schiacciamenti o lesioni.

3. Crolli e cedimenti strutturali

Altro problema frequente riguarda i crolli strutturali, che possono verificarsi durante la costruzione o la demolizione. Questi eventi sono spesso il risultato di materiali scadenti, errori progettuali o manutenzione inadeguata.

4. Esposizione a sostanze nocive

Non meno importante è l'esposizione prolungata a sostanze nocive come polveri, amianto e materiali chimici, che può causare problemi respiratori e, in alcuni casi, tumori a lungo termine.

5. Lavoro in condizioni estreme

Il lavoro in condizioni ambientali estreme, come temperature molto elevate o fredde, mette a dura prova il fisico dei lavoratori, aumentando il rischio di incidenti.

Nel 2024, il settore edile ha registrato un aumento degli infortuni del 17,3% rispetto al 2023, segnalando una crescita preoccupante. Anche gli incidenti mortali sono in aumento, legati in gran parte alle cadute dall'alto e all'uso improprio dei macchinari.

Analizzando i dati INAIL più recenti, emerge che la distribuzione degli infortuni sul lavoro per regione evidenzia alcune tendenze significative.

Nord Italia: Le regioni settentrionali si confermano le più colpite in termini assoluti. **Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna** sono in testa. Nel 2023, la Lombardia ha rappresentato il **30,8%** degli infortuni denunciati nel Nord Italia, seguita dal Veneto con il **20,2%** e dall'Emilia-Romagna con il **19,1%**. Questo riflette l'elevata concentrazione di attività industriali e manifatturiere nelle aree.

Centro Italia: **Lazio e Toscana** registrano il maggior numero di casi, rispettivamente il **39,7%** e il **39,0%** degli infortuni denunciati in quest'area. Nel Lazio, la crescita del settore dei servizi contribuisce a questa incidenza, mentre in Toscana sono significativi i rischi associati al settore artigianale e manifatturiero.

Sud e Isole: **Campania, Sicilia e Puglia** sono le regioni più colpite nel Mezzogiorno. In particolare, la Campania ha registrato il **24,3%** delle denunce, seguita dalla Sicilia (**23,3%**) e dalla Puglia (**19,4%**). Questi dati sono legati anche alla presenza di aree industriali limitate ma ad alto rischio.



Negli ultimi anni, si è osservato un aumento complessivo degli infortuni in tutte le aree, in particolare nel Nord, che registra circa il **61,2%** del totale nazionale. Al contrario, le Isole mostrano una leggera diminuzione complessiva dell'**1,6%** dal 2018, contro aumenti più significativi in altre regioni.

Questi dati riflettono l'influenza della distribuzione territoriale delle attività economiche e la presenza di settori ad alto rischio, come l'industria, il trasporto e il manifatturiero. Evidenziano anche l'urgenza di azioni mirate per migliorare la sicurezza sul lavoro in tutte le regioni, con un'attenzione particolare alle aree a rischio e ai settori più esposti.

1.3 Caso studio operaio edile: normative, sicurezza e principali infortuni

Il settore edile rappresenta uno dei contesti lavorativi più pericolosi in Italia, con un tasso di infortuni superiore rispetto ad altri settori. Secondo i dati INAIL, gli infortuni nel settore delle costruzioni sono spesso gravi e derivano principalmente da cadute dall'alto, schiacciamenti e contatti con agenti materiali taglienti o abrasivi. Circa il **30%** degli incidenti più gravi è legato a movimenti verticali o orizzontali che causano cadute o schiacciamenti, mentre il **21,7%** è provocato da contatti con materiali pericolosi e il **19,8%** da sforzi fisici intensi, come il trasporto di carichi pesanti o detriti da demolizione.



Le normative italiane ed europee regolano rigorosamente la sicurezza nei cantieri edili. Il **Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro** (D.Lgs. 81/2008) prevede misure specifiche, come:

- L'obbligo di utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI), tra cui caschi, imbracature e scarpe antinfortunistiche.
- L'adozione di impalcature e piattaforme stabili per prevenire le cadute.
- La formazione obbligatoria per tutti i lavoratori e i datori di lavoro sui rischi specifici del settore.

Nel settore edile, gli infortuni includono:

1. **Cadute dall'alto:** Queste sono la principale causa di incidenti gravi o mortali. Si verificano soprattutto nei lavori in quota, come tetti, ponteggi o impalcature. Le cadute rappresentano circa il **30%** degli infortuni mortali nel settore.
2. **Schiacciamenti:** Incidenti legati a movimenti di oggetti pesanti, come materiali da costruzione, che possono colpire i lavoratori. Spesso si verificano durante il carico/scarico o la movimentazione di macchinari e materiali.
3. **Lesioni da contatto con agenti taglienti o abrasivi:** Questi incidenti sono causati da utensili manuali o macchine non adeguatamente protette. Rappresentano circa il 22% degli infortuni nel settore.
4. **Sforzi fisici e traumi muscoloscheletrici:** Dovuti a movimentazione manuale di carichi pesanti, questi infortuni rappresentano quasi il **20%** dei casi e sono tipici delle attività di demolizione, scavo o trasporto di materiali pesanti.
5. **Esposizione a rischi chimici e respiratori:** Alcuni lavoratori sono esposti a polveri, amianto o sostanze chimiche che possono causare problemi respiratori e malattie croniche.

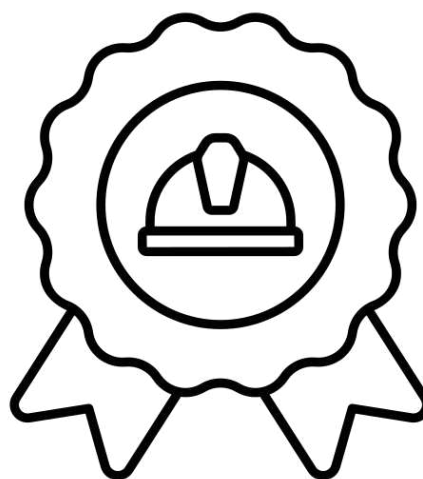
Questi dati sottolineano l'importanza di un approccio rigoroso alla prevenzione e alla protezione per ridurre l'incidenza di infortuni nel settore.

Normative e obblighi datore di lavoro

La sicurezza sul lavoro nel settore edile è regolata da norme precise, che attribuiscono al datore di lavoro responsabilità fondamentali per tutelare la salute dei propri dipendenti. Queste regole derivano dal **Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro (D.Lgs. 81/2008)** e successive integrazioni, che rappresentano il pilastro normativo per prevenire infortuni e incidenti.

Il primo passo è la **valutazione dei rischi**, obbligatoria per identificare i pericoli specifici di ogni cantiere, come cadute dall'alto, crolli strutturali o esposizione a sostanze pericolose. Questo processo si traduce nella redazione del **Documento di Valutazione dei Rischi (DVR)**, un piano dettagliato delle misure di sicurezza da adottare.

Per garantire che tutti siano preparati, il datore di lavoro deve fornire **formazione e informazione**. I lavoratori devono partecipare a corsi obbligatori per conoscere i rischi del cantiere e le modalità per affrontarli. Parallelamente, il datore di lavoro è tenuto a fornire i **Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)**, come caschi, scarpe antinfortunistiche e cinture di sicurezza, che devono essere mantenuti sempre in perfette condizioni.



Nel settore edile, uno strumento chiave è il **Piano Operativo di Sicurezza (POS)**, un documento specifico per ogni cantiere che dettaglia i rischi e le misure preventive. A ciò si aggiunge l'obbligo di garantire la **sorveglianza sanitaria**: i lavoratori devono essere sottoposti a controlli medici periodici per monitorare eventuali effetti del lavoro sulla loro salute.

Infine, è cruciale predisporre un **piano di emergenza**, che includa procedure per affrontare incendi, crolli o altre situazioni critiche, e organizzare prove di evacuazione per preparare i lavoratori.

Il mancato rispetto di queste norme comporta sanzioni severe, sia amministrative che penali, soprattutto nei casi in cui le violazioni causino incidenti gravi o mortali.

Nonostante i progressi, i dati dimostrano che il settore edile continua a essere tra i più a rischio, e questo rende ancora più importante rafforzare la cultura della prevenzione.

La sicurezza non è solo un obbligo legale, ma una responsabilità morale per proteggere la vita dei lavoratori.

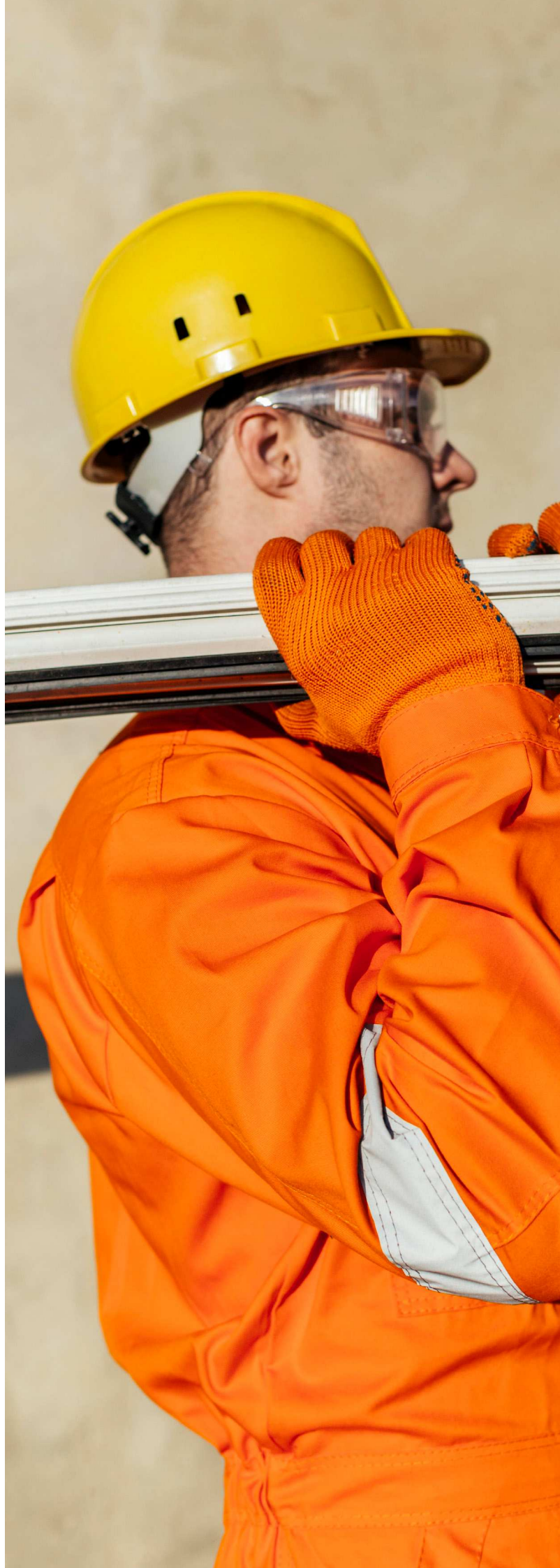
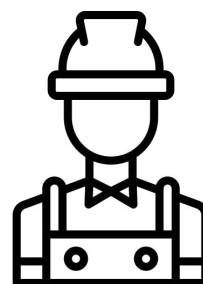


Figure in cantiere

Nel cantiere edile, diverse figure professionali svolgono compiti specifici per garantire la realizzazione dell'opera nel rispetto di tempi, qualità e sicurezza. Ogni ruolo richiede competenze specializzate e spesso contribuisce a diverse fasi del progetto.

Manovale

Il manovale è una figura generica e versatile, responsabile del supporto operativo al cantiere. Si occupa di preparare i materiali, trasportarli e assistere le figure specializzate. È spesso coinvolto in lavori manuali come scavare, mescolare cemento o sgomberare l'area di lavoro. Non richiede un'elevata specializzazione, ma è fondamentale per il funzionamento quotidiano del cantiere.



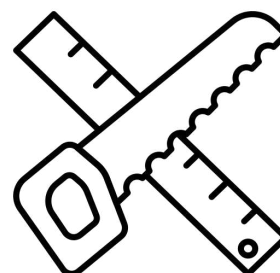
Muratore

Il muratore è un professionista specializzato nella costruzione e ristrutturazione di strutture murarie. Utilizza materiali come mattoni, cemento e pietre per realizzare muri, pavimentazioni, intonaci e altre opere edilizie. La precisione e la conoscenza dei materiali sono essenziali per garantire stabilità e durata dell'opera.



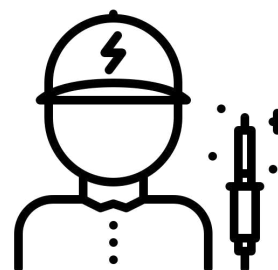
Carpentiere

Il carpentiere si occupa di realizzare strutture portanti, come travi e casseforme, necessarie per il getto del cemento armato. Nel settore edile, il carpentiere è cruciale nelle opere di fondazione e nei lavori strutturali. Deve avere competenze in lettura dei progetti e nell'uso di strumenti come seghe, martelli e trapani.



Elettricista

L'elettricista installa e mantiene gli impianti elettrici di un edificio, garantendo la sicurezza e l'efficienza dei sistemi. Nel cantiere edile, interviene spesso nella fase di rifinitura, posizionando cablaggi, prese, interruttori e quadri elettrici. Deve rispettare norme di sicurezza e standard tecnici precisi.



Pavimentista

Il pavimentista si occupa della posa di pavimenti e rivestimenti, utilizzando materiali come piastrelle, parquet o cemento. Richiede una grande precisione e attenzione al dettaglio, in quanto i risultati influenzano l'estetica e la funzionalità degli ambienti.



Idraulico

L'idraulico è specializzato nella progettazione, installazione e manutenzione degli impianti idrici, di riscaldamento e di condizionamento. In un cantiere, il suo ruolo è determinante per garantire la funzionalità di bagni, cucine e sistemi di scarico.

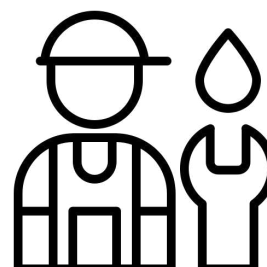


Figure in cantiere

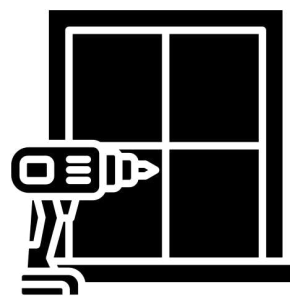
Operatore di macchine movimento terra

Questa figura manovra macchinari pesanti come escavatori, bulldozer e pale meccaniche per eseguire lavori di scavo, livellamento e preparazione del terreno. È una professione che richiede formazione specifica e una forte attenzione alla sicurezza, dato l'alto rischio associato all'utilizzo di questi mezzi.



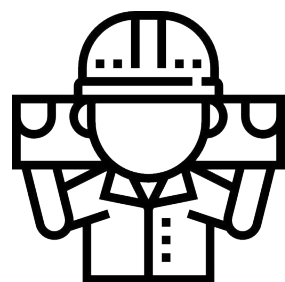
Installatore di porte e finestre

L'installatore si occupa del montaggio e della regolazione di serramenti come porte, finestre e infissi. Deve essere abile nel lavorare con materiali come legno, PVC e alluminio e garantire la corretta installazione per evitare dispersioni termiche o infiltrazioni.



Specialista in armatura

Questa figura realizza le strutture in acciaio che rinforzano il cemento armato, seguendo progetti strutturali dettagliati. Taglia, piega e assembla le barre di metallo, contribuendo alla solidità e alla resistenza dell'edificio.



Pittore

Il pittore edile si occupa della tinteggiatura e decorazione di superfici interne ed esterne. La sua attività comprende la preparazione delle pareti, la scelta e l'applicazione dei materiali e, talvolta, la realizzazione di dettagli decorativi.



Importanza di queste figure

Ogni ruolo è fondamentale per il successo di un progetto edile. La collaborazione tra queste figure, la formazione continua e il rispetto delle norme di sicurezza sono indispensabili per prevenire infortuni e garantire un lavoro di qualità. In cantiere, la sinergia tra professionalità diverse è ciò che trasforma un progetto su carta in una struttura reale, sicura e funzionale.



Muratore

Il **muratore** è una figura fondamentale e storica nel settore delle costruzioni, simbolo di un mestiere che unisce artigianalità, tecnica e una profonda conoscenza dei materiali. Si tratta di un professionista il cui lavoro spazia dalla costruzione delle fondamenta e delle pareti di un edificio fino alla cura delle finiture.

Nel tempo, il ruolo si è evoluto grazie all'introduzione di tecnologie innovative e nuovi materiali da costruzione, ma il cuore del mestiere rimane lo stesso: **trasformare i progetti in realtà solide, sicure e durature.**

Un muratore esperto deve padroneggiare molte competenze, tra cui la **lettura di disegni tecnici, la conoscenza dei materiali come mattoni, pietra e cemento armato, e l'utilizzo sicuro di strumenti e macchinari specifici, come betoniere, ponteggi e perforatori.**

L'esperienza pratica rimane una via fondamentale per apprendere questo mestiere, ma negli ultimi anni è diventato sempre più importante integrare questa pratica con percorsi formativi strutturati.

Le scuole edili e gli enti accreditati offrono **corsi** per insegnare tecniche costruttive e aggiornare le conoscenze, specialmente in tema di sicurezza.

Il lavoro del muratore è estremamente vario. Parte tutto dalla preparazione delle basi di un edificio, dove ogni elemento deve essere posizionato con precisione per garantire stabilità e durata nel tempo.

L'abilità manuale del muratore si estende alla costruzione delle pareti e dei solai, ma non si ferma qui.

Si occupa anche della messa in sicurezza del cantiere tramite montaggio dei ponteggi e della posa delle rifiniture, come pavimenti e intonaci, che conferiscono all'opera il suo aspetto finale.

Le condizioni di lavoro di un muratore non sono facili. Spesso deve operare in ambienti aperti, affrontando condizioni climatiche variabili, o in contesti impegnativi come spazi ristretti e altezze elevate.

La componente fisica del mestiere è significativa: il sollevamento di carichi pesanti, la manipolazione di materiali e il mantenimento della concentrazione per rispettare gli standard di sicurezza richiedono resistenza e precisione. La sicurezza è quindi un **elemento chiave**: oltre alla formazione obbligatoria prevista dal Testo Unico sulla Sicurezza (D.Lgs. 81/2008), ogni muratore deve essere costantemente aggiornato sulle pratiche che minimizzano i rischi.

Quella del muratore non è solo una professione, ma un ruolo di valore culturale. Si tratta di una figura capace di costruire ambienti, dare forma alle città e contribuire alla crescita del tessuto sociale. La sua esperienza e il suo saper fare artigiano sono la chiave che trasforma i disegni dei progettisti in realtà. Riconoscere l'importanza di questa professione significa celebrare il lavoro manuale e il contributo essenziale di chi, ogni giorno, dà forma al nostro mondo.



Formazione del muratore

La **formazione** obbligatoria dei lavoratori edili in Italia è un **pilastro fondamentale** per garantire la sicurezza nei cantieri. Questa formazione è regolamentata dal **Decreto Legislativo 81/2008**, il cosiddetto **Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro**, e dagli Accordi Stato-Regioni, che ne stabiliscono i contenuti e le modalità

Il percorso formativo obbligatorio prevede un corso di **16 ore** che accompagna i lavoratori attraverso due fasi.

Nella prima, che dura **4 ore**, ci si concentra sulla **formazione generale**: vengono introdotti i concetti base della sicurezza, come il rischio, la prevenzione e la protezione, oltre a fornire informazioni sui diritti e doveri sia dei lavoratori sia dei datori di lavoro. Questo modulo ha l'obiettivo di **creare una base di consapevolezza**, rendendo ogni lavoratore parte attiva della cultura della sicurezza sul lavoro.

La seconda parte del corso, di **12 ore**, entra più nel dettaglio, affrontando **rischi specifici** del settore edile.

Si parla di come utilizzare correttamente le attrezzature di cantiere, di movimentazione manuale dei carichi, dei pericoli legati al lavoro in quota e delle esposizioni a polveri, rumori e vibrazioni. È qui che il **percorso formativo si fa più pratico**, portando i lavoratori a riflettere sui pericoli reali che incontrano ogni giorno nel loro lavoro.

La validità della formazione iniziale è di cinque anni, al termine dei quali è richiesto un aggiornamento di 6 ore. Tuttavia, con il rinnovo del **Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro** del settore edile nel 2022, questa periodicità è stata ridotta a tre anni. Questo cambiamento sottolinea quanto sia importante mantenere aggiornate le conoscenze, specialmente in un settore dove la sicurezza dipende spesso da innovazioni tecniche e normative.

Le imprese, in tutto questo, giocano un ruolo chiave. Devono garantire che ogni lavoratore, prima di mettere piede in cantiere, abbia completato il corso di formazione. È un obbligo pensato non solo per rispettare la legge, ma soprattutto per proteggere le persone. Trascurare questo aspetto non significa solo rischiare multe e sanzioni, ma anche compromettere la salute e la vita dei lavoratori.

Questa attenzione alla formazione è un chiaro esempio di come il settore edile stia lavorando per migliorare le condizioni di lavoro e prevenire incidenti che, ancora troppo spesso, lasciano conseguenze devastanti. Conoscere i rischi e sapere come affrontarli non è solo un obbligo, è il primo passo verso un cantiere più sicuro per tutti.

Mansioni

Il muratore svolge una serie di mansioni cruciali nel contesto di un cantiere edile, attività che richiedono non solo una buona preparazione teorica, ma anche una notevole abilità pratica e manuale.

Le sue responsabilità coprono diverse fasi del processo di costruzione, **dalla preparazione delle fondazioni alla realizzazione delle strutture portanti, fino alla finitura degli edifici.**

Il primo passo di un muratore in un cantiere riguarda generalmente la **preparazione delle fondamenta**, che sono essenziali per garantire la stabilità dell'edificio.

Questo comporta il getto del cemento o l'installazione di materiali specifici per la costruzione delle basi, un compito che richiede **precisione e rispetto dei tempi di asciugatura.**

Una volta completata questa fase, il muratore prosegue con la **costruzione delle pareti**, utilizzando **mattoni o altri materiali** di costruzione come cemento armato o pietra.

Qui, la tecnica di posa dei materiali è fondamentale per assicurare la **solidità della struttura**, facendo attenzione a mantenere l'allineamento e la verticalità.

In fase di avanzamento dei lavori, il muratore si occupa anche della **realizzazione dei solai** e della costruzione di eventuali impalcature o ponteggi necessari per completare i lavori ad altezze più elevate.

In questa fase, l'abilità nell'utilizzo di **attrezzature specifiche come betoniere o perforatori** diventa cruciale. L'installazione di questi elementi temporanei richiede una gestione accurata della sicurezza, non solo per evitare incidenti, ma anche per garantire la stabilità durante l'intero processo costruttivo.

Le fasi finali del lavoro del muratore coinvolgono il **rifacimento delle finiture**, operazioni che comprendono l'**intonacatura delle pareti**, la **posa dei pavimenti** e altri lavori di **rifinitura che danno all'edificio il suo aspetto finale.** Ogni dettaglio conta in questa fase, poiché questi elementi non solo completano l'estetica, ma contribuiscono anche alla funzionalità e alla durevolezza dell'edificio.

Alcuni degli aspetti più impegnativi del lavoro si verificano quando il muratore si trova a lavorare in contesti **fisicamente stressanti**, come quando solleva materiali pesanti, lavora in ambienti ristretti o deve operare in spazi angusti o in altezza. La **sollecitazione delle articolazioni**, specialmente quando il lavoro richiede **posture piegate o accovacciate**, è uno dei **fattori di maggiore stress fisico** per il muratore.

Inoltre, il **sollevamento e il trasporto** di materiali come mattoni, blocchi di cemento, o altre attrezzature pesanti comportano **sfide significative per la salute**, in particolare per la schiena e le ginocchia.

Il lavoro manuale del muratore è per sua natura fisicamente faticoso, e la sicurezza diventa una priorità assoluta.

Oltre alla conoscenza delle tecniche di costruzione, è fondamentale che il muratore sia formato sulle corrette tecniche di movimentazione dei materiali, sulle posture da adottare durante il lavoro e sull'utilizzo delle attrezzature di protezione individuale (come **scarpe antinfortunistiche, guanti e occhiali protettivi**).

Senza un'attenzione costante alla sicurezza e al benessere fisico, il rischio di infortuni aumenta, mettendo a rischio la salute dei lavoratori e, di conseguenza, l'efficienza del cantiere.

Le problematiche di salute più comuni nei muratori derivano soprattutto dal **lavoro**

ripetitivo, dall'uso prolungato di **posture inappropriate** e dalla **movimentazione pesante**.

Con il giusto addestramento e l'utilizzo di dispositivi ergonomici, però, questi rischi possono essere notevolmente ridotti. La prevenzione e l'educazione alla sicurezza sono fondamentali per ridurre l'insorgere di traumi a lungo termine e migliorare le condizioni di lavoro, assicurando un ambiente più sicuro e sano per tutti i lavoratori.



DPI obbligatori

I **Dispositivi di Protezione Individuale** (DPI) sono strumenti essenziali per proteggere i lavoratori dai rischi legati alle attività professionali.

In base al **D.Lgs. 81/2008**, il datore di lavoro ha l'obbligo di fornire DPI idonei per ogni rischio presente nell'ambiente di lavoro, mentre il lavoratore deve indossarli correttamente per garantirne l'efficacia.

Tra i DPI più comuni troviamo i **caschi di sicurezza**, che proteggono la testa da eventuali cadute di oggetti; le **cuffie antirumore o i tappi per l'udito**, obbligatori in ambienti con livelli di rumore elevato; **occhiali di sicurezza o visiere** per proteggere gli occhi da schegge, polveri o sostanze chimiche; **mascherine o respiratori** per proteggere le vie respiratorie da polveri e vapori nocivi.

Inoltre, **guanti** protettivi sono obbligatori per tutelare le mani da rischi meccanici o chimici, mentre **scarpe antinfortunistiche** con puntale rinforzato sono necessarie per evitare danni ai piedi in ambienti industriali o di cantiere. **Indumenti ad alta visibilità** sono richiesti in luoghi a rischio di investimento, come nelle strade o nei cantieri, mentre **tute ignifughe o antiacido** sono usate per proteggere dal calore o da esposizioni a sostanze pericolose.

Infine, nei lavori in quota, i lavoratori devono utilizzare **imbracature di sicurezza, corde e altri dispositivi anticaduta** per evitare incidenti.

L'uso corretto dei DPI è fondamentale per prevenire infortuni e malattie professionali, e il datore di lavoro è tenuto a formare i lavoratori sull'uso e la manutenzione di questi dispositivi.



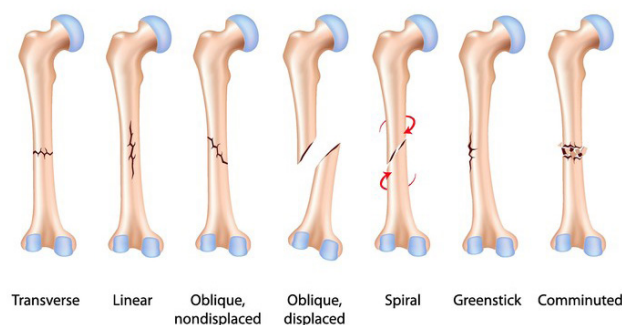
Infortuni nelle costruzioni

Nel settore delle costruzioni, il rischio di infortuni è significativo a causa della natura fisica e complessa del lavoro. Le attività svolte in cantiere coinvolgono spesso l'**uso di attrezzature pesanti, movimenti ripetitivi, lavori in altezza, spazi angusti e l'interazione con materiali e sostanze potenzialmente pericolosi**.

Di conseguenza, gli infortuni nelle costruzioni sono tra i più frequenti e possono variare notevolmente, con conseguenze che spaziano da piccoli incidenti a gravi traumi che richiedono interventi chirurgici e periodi di riabilitazione.

Uno dei rischi principali nelle costruzioni riguarda le **cadute dall'alto**, che rappresentano una delle cause più comuni di infortuni gravi. Lavorare su impalcature, scale, ponteggi e tetti comporta un rischio di caduta elevato, soprattutto quando non vengono rispettate correttamente le misure di sicurezza o quando i dispositivi di protezione individuale, come le **imbracature**, non vengono utilizzati in modo adeguato. Le lesioni da caduta, come **fratture ossee o lesioni alla testa e al collo**, possono essere molto gravi e sono una delle principali cause di invalidità permanente per i lavoratori del settore edile

Types of Bone Fractures



Anche le **lesioni muscoloscheletriche** sono estremamente comuni tra i lavoratori delle costruzioni, in particolare la lombalgia (**mal di schiena**) e **lesioni legate agli articolazioni**.

Il sollevamento di carichi pesanti, come mattoni, attrezzature e macchinari, è una pratica quotidiana che può portare a lesioni da sforzo eccessivo, soprattutto quando le posture sono errate, i carichi non sono distribuiti correttamente o quando i lavoratori sono costretti a compiere azioni ripetitive o prolungate.

La **fatica accumulata** nel tempo, così come il mantenimento di posizioni incongrue per lunghi periodi, può risultare in danni permanenti alle articolazioni, specialmente alla schiena e alle ginocchia, ed è una delle principali cause di inabilità temporanea o permanente nel settore.





Anche gli **infortuni agli arti superiori** sono molto frequenti nelle costruzioni. Questi includono **lesioni** come distorsioni, fratture, o lussazioni che si verificano durante l'utilizzo di attrezzi come martelli pneumatici, seghe circolari, trivelle o betoniere. Il ripetuto utilizzo di strumenti pesanti e il bisogno di gestire materiali ingombranti o danneggiati può aumentare il rischio di impatti o infortuni diretti a mani, polsi, gomiti e spalle.

Un altro aspetto critico riguarda **l'esposizione a sostanze pericolose come polveri, amianto, metalli pesanti, solventi e prodotti chimici** presenti nei materiali da costruzione. Queste sostanze possono provocare gravi problemi a lungo termine per la salute, come **malattie respiratorie croniche, reazioni allergiche o infortuni causati da esposizione a fumi e polveri durante le operazioni di demolizione o lavorazione dei materiali**.

Infine, le **lesioni traumatiche** da macchinari e attrezzature pesanti come gru, escavatori e bulldozer sono un altro grave rischio presente nei cantieri. L'uso scorretto di macchinari, la mancata manutenzione o il malfunzionamento delle attrezzature possono causare **incidenti mortali o di grande entità, inclusi schiacciamenti, folgorazioni e lesioni da impatto**.

L'alto tasso di incidenti nel settore delle costruzioni ha reso fondamentale l'introduzione di **misure di prevenzione**, che spaziano dalla corretta formazione in materia di sicurezza, all'uso obbligatorio di dispositivi di protezione individuale, fino alla sorveglianza e alla manutenzione regolare delle attrezzature e delle strutture di lavoro.

Anche la corretta gestione dei cantieri e il rispetto delle norme di sicurezza sono essenziali per prevenire infortuni e garantire la protezione dei lavoratori.

Le **norme di sicurezza** sul lavoro hanno registrato negli ultimi anni numerosi aggiornamenti, imponendo rigorosi **obblighi per i datori di lavoro e i lavoratori**, inclusi corsi di formazione e aggiornamenti periodici sul corretto uso dei dispositivi di protezione (D.P.I.) e sulle modalità operative più sicure.

I sistemi di gestione della sicurezza devono assicurare che tutte le operazioni vengano effettuate in un contesto sicuro, rispettando le normative nazionali e internazionali e assicurando il benessere fisico dei lavoratori del settore edilizio.

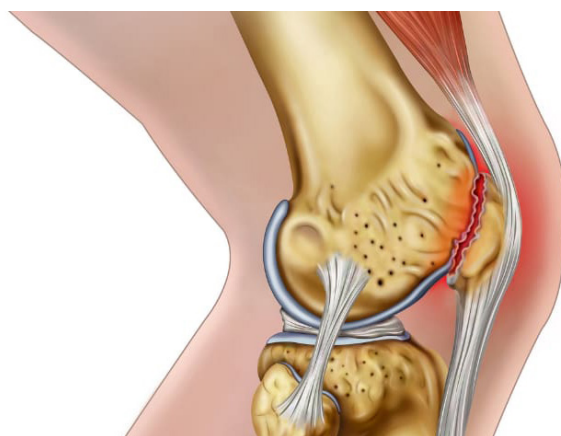
Infortuni più comuni

Il lavoro del muratore, pur essendo essenziale per la costruzione e la manutenzione degli edifici, comporta numerosi **rischi per la salute, soprattutto in relazione all'apparato muscoloscheletrico**.

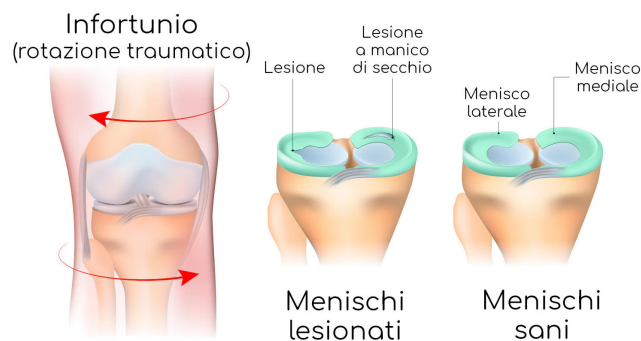
Durante le operazioni quotidiane, i muratori sono frequentemente esposti a **movimenti ripetitivi, posture sbagliate, sollevamento di carichi pesanti e lavori in condizioni di stress fisico** che, a lungo andare, possono causare una serie di infortuni comuni.

Questi infortuni coinvolgono principalmente le **ginocchia, la schiena e le articolazioni degli arti inferiori**, con conseguenze che variano da **danni acuti a problematiche croniche** che richiedono trattamenti specifici.

Uno degli infortuni più comuni è **la condropatia rotulea**, una patologia che coinvolge la cartilagine che riveste la **rotula**. La cartilagine subisce danni a causa di sforzi e stress ripetitivi, come il **piegamento e l'accovacciamento** frequente, attività che sono comuni quando il muratore lavora in posizioni basse durante la posa di mattoni, la preparazione delle fondamenta o la rifinitura delle superfici. Questa condizione può portare a **dolore articolare, gonfiore e difficoltà nei movimenti**, con impatti significativi sulla capacità lavorativa del muratore.



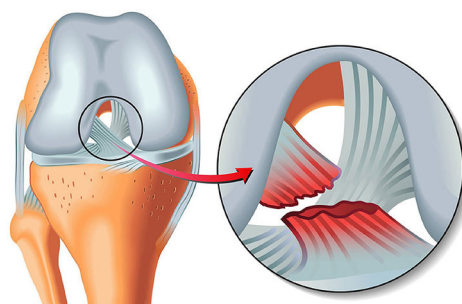
Un altro infortunio frequentemente riportato nei muratori è la **meniscopatia**, che indica danni ai menischi, le strutture a forma di C che ammortizzano il ginocchio. La lesione del menisco si verifica spesso quando il muratore compie **movimenti bruschi o affaticati durante il sollevamento di carichi pesanti** o quando il **ginocchio viene sottoposto a torsioni improvvise** mentre si è in posizione accovacciata o accosciata. Questi danni possono causare **dolore, rigidità e difficoltà di movimento**, portando eventualmente a necessità di interventi chirurgici per riparare o rimuovere la parte danneggiata.



Le **distorsioni e le slogature** sono altresì comuni, in particolare nei muratori che devono compiere operazioni in spazi stretti o su superfici irregolari, dove il rischio di cadute è maggiore. Le distorsioni riguardano principalmente le caviglie e le ginocchia e si verificano quando una **torsione eccessiva dell'articolazione supera i limiti fisiologici, danneggiando i legamenti che la stabilizzano**. Queste lesioni possono limitare la capacità di movimento e richiedono spesso un periodo di riposo o l'utilizzo di tutori o altri dispositivi per supportare la parte colpita

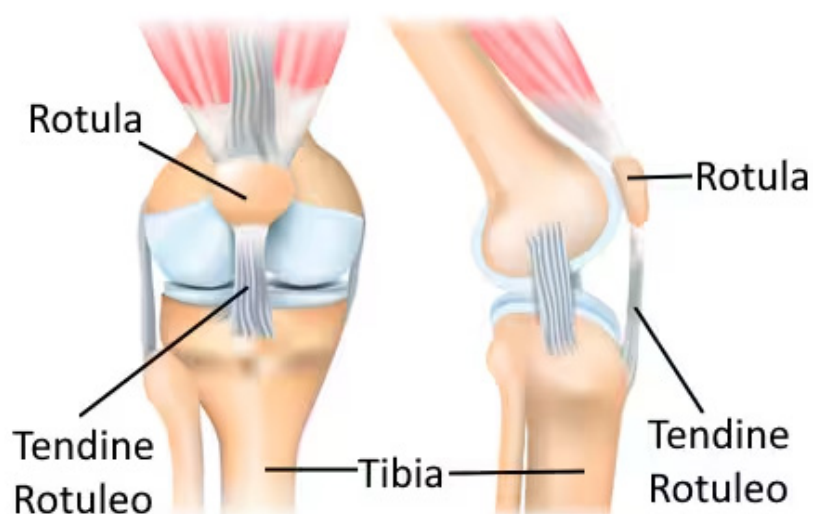


Le **lesioni del legamento crociato anteriore** (LCA) sono un altro tipo di infortunio legato ai muratori, in particolare a chi lavora in cantiere in contesti di **movimento rapido o di cambi di direzione improvvisi**. L'instabilità articolare e la pressione sui legamenti del ginocchio, causata dal **sollevamento di oggetti pesanti o da movimenti improvvisi** durante la ristrutturazione, può portare alla rottura del LCA, un infortunio che richiede interventi chirurgici per il ripristino della stabilità articolare.



Infortuni più comuni

Le **tendiniti**, tra cui la più comune nei muratori è la **tendinite patellare**, sono causate dalla **sollecitazione eccessiva dei tendini**, in particolare quelli che collegano i muscoli alla parte inferiore del corpo, come il tendine rotuleo. L'intensa attività fisica, che comporta movimenti ripetitivi come piegamenti, sollevamento di pesi e spostamento di materiali da costruzione, genera una sovraccarico sui tendini, causandone **infiammazioni che portano dolore e limitano l'efficienza nel movimento**.



Infine, le **lesioni da sforzo** eccessivo sono un fenomeno piuttosto comune in tutte le mansioni che richiedono un intenso lavoro fisico, come quello del muratore. Questi infortuni derivano dal **ripetuto sollevamento di carichi pesanti o dallo sforzo muscolare prolungato senza adeguati periodi di recupero**. Le lesioni da sforzo non si limitano a un gruppo muscolare in particolare, ma possono riguardare più aree, tra cui schiena, spalle e ginocchia, con l'effetto di compromettere la mobilità e l'autosufficienza del lavoratore per periodi variabili.





In sintesi, le problematiche fisiche e gli infortuni più comuni nel settore edile evidenziano l'**importanza della prevenzione**, tanto in termini di tecniche ergonomiche di lavoro, quanto nell'adozione di dispositivi protettivi adeguati e nella pianificazione di una corretta formazione che riduca il rischio di lesioni fisiche, garantendo la salute e la sicurezza del muratore.

Analisi criticità infortuni

Gli infortuni muscoloscheletrici nel settore edile rappresentano una **preoccupazione significativa per la salute dei lavoratori**. Tra i più comuni, troviamo la **condropatia rotulea**, la **meniscopatia**, distorsioni e slogature, lesioni del legamento crociato anteriore (LCA), tendinite patellare e lesioni da sforzo eccessivo. Ogni tipo di infortunio presenta una **serie di criticità** che possono **complicare non solo la salute del lavoratore, ma anche la sua capacità di continuare a svolgere le mansioni quotidiane in cantiere**.

Condropatia rotulea

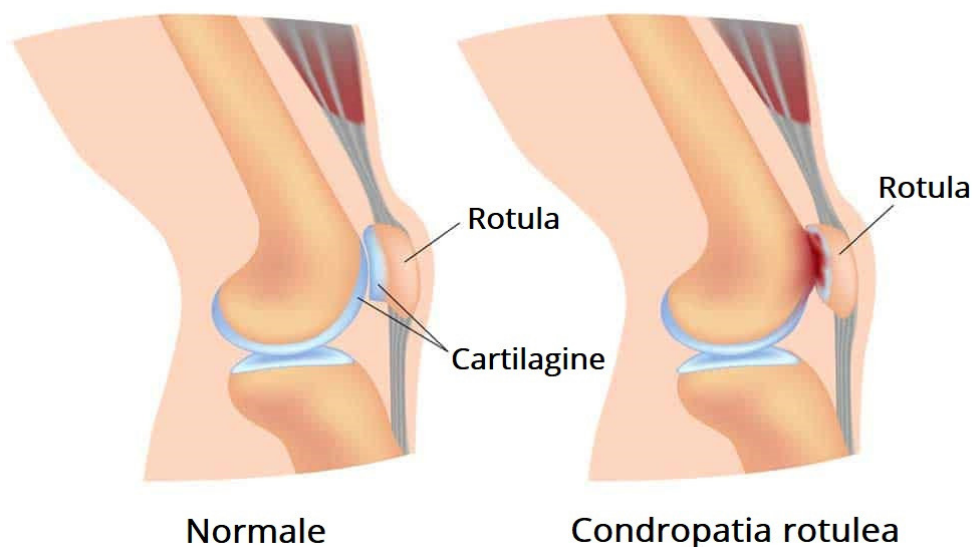
La **condropatia rotulea**, che riguarda la **degenerazione della cartilagine della rotula**, è una delle patologie più comuni, soprattutto nei muratori.

Questi lavoratori sono spesso costretti a rimanere **inginocchiati** per periodi prolungati o a **piegarsi** continuamente durante il lavoro, aumentando il rischio di danni alla cartilagine del ginocchio.

Il problema principale risiede nell'**insidiosità di questa condizione**: può inizialmente non causare un dolore forte e il lavoratore potrebbe non fermarsi, peggiorando progressivamente la situazione.

Quando non viene trattata tempestivamente, la condropatia rotulea può trasformarsi in una **condizione debilitante**, che riduce la **mobilità del lavoratore** e **aumenta i tempi di recupero**, talvolta richiedendo **interventi chirurgici invasivi** per ripristinare la funzione articolare, con lunghi periodi di inattività.

Inoltre, l'ostacolo più grande per i lavoratori è la difficoltà di riconoscere la gravità del problema fin dai primi stadi, soprattutto quando il dolore è lieve o intermittente. Secondo gli studi di SicurezzaLavoro.org, la prevenzione di questa patologia implica l'uso di ginocchiere e altre misure protettive, ma l'inadeguatezza di queste protezioni aumenta il rischio di esiti negativi.

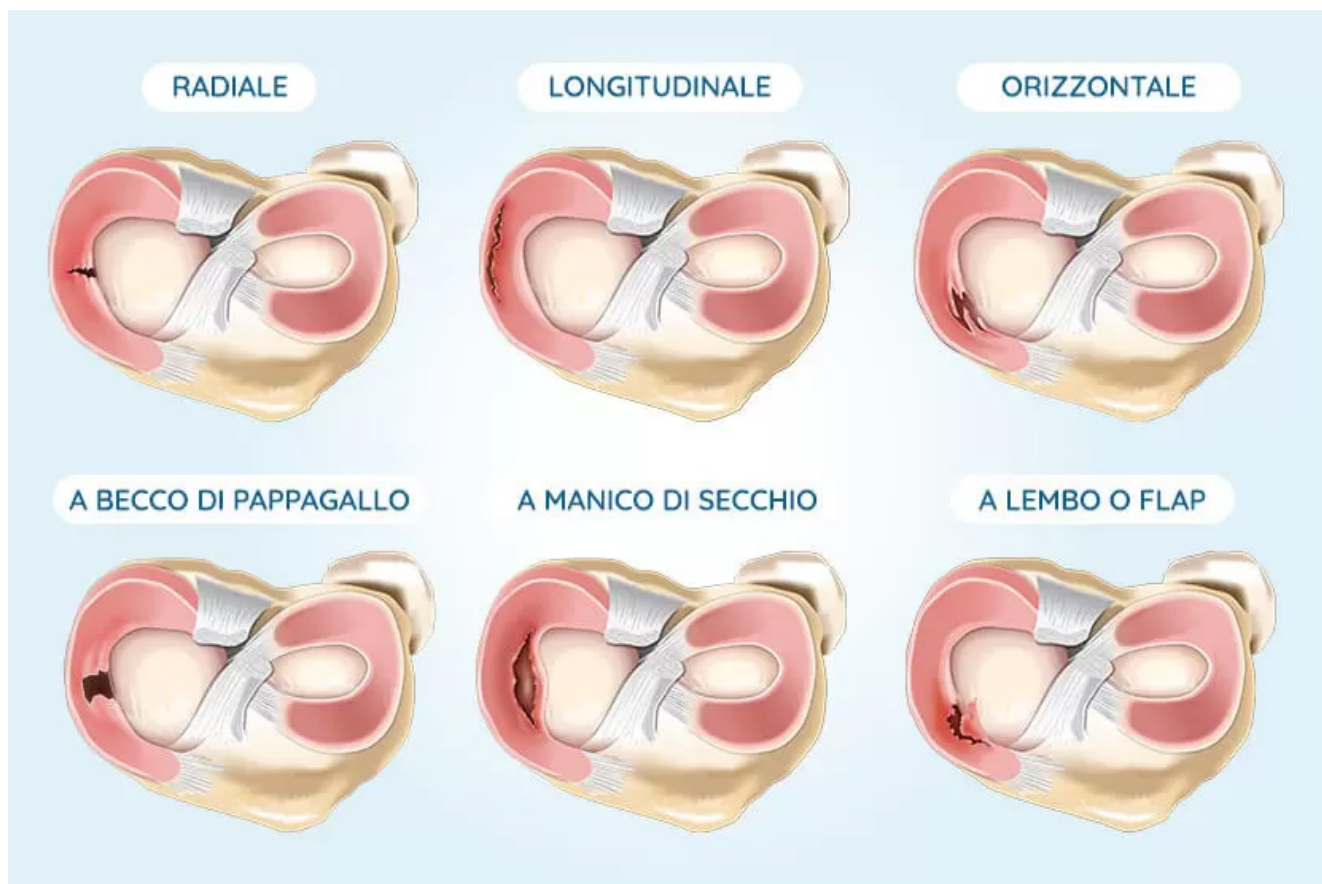


Meniscopatia

La **meniscopatia** è un altro tipo di infortunio molto comune tra i lavoratori edili. Questa condizione interessa i **menischi**, le due **strutture cartilaginee che fungono da ammortizzatori tra il femore e la tibia**. Il danno può verificarsi a causa di movimenti improvvisi o movimenti di torsione, che si verificano facilmente in ambienti di lavoro dinamici come il cantiere edile. Ad esempio, i movimenti ripetitivi come piegamenti bruschi o torsioni durante il sollevamento di materiali o il trasporto di pesi possono provocare lesioni nei menischi.

I lavoratori spesso tendono a **non fermarsi quando avvertono il primo dolore a causa di una mancata diagnosi o della convinzione che il dolore passi da solo**. Tuttavia, una volta che il menisco è danneggiato, il **dolore può peggiorare** con il tempo e la **condizione stessa può peggiorare in modo permanente**, rendendo impossibile una corretta funzione articolare senza interventi chirurgici. Le meniscopatie possono causare **gonfiore, difficoltà a muovere l'articolazione e persistente dolore durante l'attività fisica**. Un altro aspetto critico riguarda la sua **diagnosi**, che **non sempre è immediata**, spesso con **diagnosi tardive** che portano a una prognosi meno favorevole.

Il trattamento più efficace per la meniscopatia in generale può essere non chirurgico, ma nelle fasi più avanzate, soprattutto quando il danno è grave, è **necessario un intervento chirurgico**. Tale trattamento comporta un lungo periodo di recupero durante il quale il muratore deve astenersi dal lavoro fisico. Per evitare queste lesioni, una corretta postura, l'utilizzo di supporti per le ginocchia e un'adeguata formazione preventiva sono essenziali.



Come prevenire

La **prevenzione** della condropatia rotulea e della meniscopatia nei lavoratori edili, come i muratori, passa soprattutto dall'**adozione corretta di dispositivi di protezione individuale** (DPI).

Questi dispositivi, essenziali in un ambiente di lavoro ad alta intensità fisica come il cantiere, offrono una protezione diretta e mirata per le articolazioni, in particolare quelle dei ginocchi.

Le **ginocchiere protettive** rappresentano uno dei DPI più **efficaci** per prevenire danni al ginocchio. Quando un muratore è impegnato a stare in ginocchio su superfici dure o irregolari, l'intenso impatto e la pressione costante possono danneggiare la cartilagine o il menisco. Le ginocchiere agiscono **distribuendo meglio il peso e attenuando gli urti, riducendo così il rischio di danni alle articolazioni**. Ci sono diversi tipi di ginocchiere, dalle più semplici in neoprene a quelle con rinforzi in metallo o plastica, particolarmente indicate per lavori pesanti.



I **cuscinetti per ginocchio** sono un altro strumento di protezione fondamentale, utilizzato principalmente durante attività che richiedono l'**inginocchiamento prolungato**. Questi dispositivi fungono da **ammortizzatori**, riducendo significativamente l'usura della cartilagine e prevenendo danni ai menischi. I materiali più comuni per questi cuscinetti sono quelli a **memoria di forma e schiuma**, che assicurano un comfort ottimale durante lunghe sessioni di lavoro.



Le **scarpe da lavoro** con **soletta rinforzata** e un **buon ammortizzamento** sono fondamentali non solo per proteggere i piedi ma anche per migliorare l'allineamento posturale, riducendo la pressione sulle ginocchia. Una buona scarpa, con suola antiscivolo e rinforzo, consente di muoversi stabilmente su terreni sconnessi e può diminuire il rischio di lesioni a ginocchia e caviglie durante i movimenti rapidi.



La **protezione articolare** è un concetto che va oltre le ginocchiere. Infatti, in alcuni casi, è utile un **sistema che protegga non solo il ginocchio, ma anche la coscia e i fianchi**. Questi dispositivi possono contribuire a mantenere l'articolazione del ginocchio stabile durante attività intense e movimenti che comportano piegamenti o sollevamenti pesanti.



La corretta selezione dei DPI è un aspetto **essenziale per la prevenzione**. Non tutti i dispositivi sono adatti a tutti i tipi di lavori e la scelta deve essere fatta in base alla specificità delle mansioni e alla tipologia di rischio. In particolare, le ginocchiere e i cuscinetti devono essere scelti in modo che garantiscano il massimo comfort e protezione, ma allo stesso tempo non limitino la mobilità del lavoratore, perché è proprio un uso scorretto dei DPI che può causare problematiche di altro tipo.

La **prevenzione** di patologie come la condropatia rotulea e la meniscopatia è **direttamente legata all'utilizzo dei giusti DPI**, un approccio che non solo riduce l'incidenza di infortuni, ma migliora anche il comfort e la sicurezza dei lavoratori. Ogni lavoratore edile, a partire dal muratore, deve essere consapevole dei benefici derivanti dall'utilizzo di ginocchiere, cuscinetti e altri supporti, e sapere come usarli correttamente nel contesto del suo lavoro quotidiano. Un corretto investimento nei DPI e una formazione continua rappresentano una strategia di prevenzione efficace per combattere le patologie articolari e garantire condizioni di lavoro più sicure e salutarie.

1.4 Tutori per la condropatia rotulea e la meniscopatia

LIGAGIB® Ginocchiera Articolata - 0526



Dispositivo ortopedico altamente efficace nel fornire **supporto e stabilità alle articolazioni del ginocchio**, soprattutto in caso di traumi, distorsioni o post-operatori.

Progettata e prodotta dalla **Dr. Gibaud**.

Il prodotto presenta **articolazioni policentriche** che consentono un movimento naturale del ginocchio, mantenendone al tempo stesso la **stabilità** e **limitando i rischi di iperestensione**.

Le stecche laterali, **rigide e robuste**, sono progettate per offrire un **supporto addizionale nelle fasi di carico e movimento laterale**.

Le **cinghie di chiusura**, sia anteriori che posteriori, sono progettate per essere facilmente regolabili, adattandosi perfettamente alla morfologia del paziente, mentre il tessuto, morbido e traspirante, garantisce il **massimo comfort durante l'utilizzo quotidiano**.

Realizzata con materiali di alta qualità come il **poliammide e l'elastan**, con stecche in alluminio



Ortesi Funzionale Avanzata per Ginocchio Pluspoint FAST



Dispositivo ortopedico progettato per offrire **supporto e stabilità al ginocchio in caso di lesioni ai legamenti, instabilità articolare o durante il periodo post-operatorio.**

Prodotta da **Orthoservice Ro+Ten**

Realizzato in una speciale **lega di alluminio**, che combina **leggerezza e resistenza**

Snodo CLICKCLACK policentrico a bassissimo profilo

Consente di impostare l'estensione in incrementi di **10** gradi, da **0° a 40°**, e la flessione in incrementi di **15** gradi, da **45° a 90°**, offrendo una regolazione precisa e personalizzata in base alle esigenze del paziente



Chiusura dotata di **fibbie a leva con pulsante di sicurezza**

Realizzata con materiale **anallergico e antiscivolo** e dotata di un **cuscinetto condiloideo mediale anatomico**

Ginocchiera EVS RS9



Dispositivo ortopedico avanzato progettato per offrire **supporto e protezione** ottimali al ginocchio **durante attività sportive** ad alto impatto, come motocross, enduro e mountain bike

Realizzato in una lega di **polimero brevettata, denominata Polyfusion**, che garantisce una **base solida e flessibile**.

La struttura è dotata di un **guscio esterno leggero e resistente agli impatti, stampato ad iniezione per aumentare il flusso d'aria e migliorare il comfort durante l'utilizzo**.

Elemento distintivo della RS9 è il sistema di articolazione **Tru-Motion 2.0**, che imita il movimento naturale del ginocchio.

Per una protezione completa, la ginocchiera è dotata di un sistema di protezione della rotula denominato **Dual Defense Knee Cups**.

Il sistema di chiusura **ClickTec**, con **fibbie a sgancio rapido**.

Dotata di un rivestimento interno in **bio-foam modellato**, che favorisce l'assorbimento dell'umidità.

Conclusioni

Dopo un'attenta analisi dei tre modelli di ginocchiere, emerge chiaramente come la tecnologia ortopedica abbia fatto passi da gigante nel fornire supporto e protezione per il ginocchio in diverse situazioni ad alto rischio.

Ciascun prodotto si distingue per caratteristiche specifiche, progettate non solo per garantire stabilità e prevenzione delle lesioni, ma anche per offrire comfort e adattabilità alle diverse esigenze dell'utente.

La **LIGAGIB® Ginocchiera Articolata - 0526** è la scelta ideale per chi cerca un equilibrio tra robustezza e flessibilità, con una particolare attenzione alla stabilizzazione del ginocchio. Questo modello si dimostra efficace per coloro che svolgono lavori fisici intensi e per chi necessita di supporto in fase post-operatoria, grazie alla sua capacità di adattarsi in modo ergonomico e sicuro.

Il **Pluspoint FAST**, al contrario, è un modello altamente versatile, dotato di un sistema di snodo avanzato che permette di personalizzare il supporto in base alle esigenze specifiche dell'utente. Ideale per chi ha subito un infortunio o per chi pratica attività ad alta intensità, questo modello offre una stabilizzazione precisa, con la possibilità di regolare l'estensione e la flessione del ginocchio in modo rapido e facile.

Infine, la **EVS RS9** è una ginocchiera che si adatta perfettamente a sportivi e atleti che affrontano attività ad altissimo impatto, come il motocross e l'enduro. Grazie al design innovativo e alla protezione avanzata, è l'ideale per chi ha bisogno di un dispositivo leggero ma incredibilmente resistente. Il sistema di chiusura rapido e le protezioni articolari offrono una sicurezza extra durante movimenti complessi, riducendo il rischio di infortuni.

La scelta tra questi modelli dipende dalle esigenze specifiche, ma tutti e tre offrono protezione e comfort eccellenti.

Che si tratti di lavori edili ad alta intensità, di recupero da infortuni o di sport estremi, ogni ginocchiera è stata progettata per offrire il massimo del supporto in modo personalizzato. La combinazione di tecnologie avanzate, materiali resistenti e design innovativo si traduce in una protezione affidabile, che migliora la qualità della vita degli utenti, consentendo loro di muoversi liberamente e con maggiore sicurezza.

02



PROGETTAZIONE DI UN DISPOSITIVO PER LA PREVENZIONE DI INFORTUNI DEL GINOCCHIO DURANTE IL LAVORO IN CANTIERE

2.1 Requisiti e ipotesi progettuali

Nell'ambito del lavoro in cantiere, il ginocchio è sottoposto a sollecitazioni ripetute e posture prolungate che possono portare a patologie debilitanti come la meniscopatia e la condropatia rotulea.

La progettazione di un dispositivo per la prevenzione di infortuni del ginocchio efficace deve quindi rispondere a requisiti fondamentali di **stabilizzazione, comfort e sicurezza**, garantendo un supporto adeguato senza compromettere la mobilità dell'operatore.

L'ipotesi progettuale si basa sull'integrazione di aste laterali, pensate per migliorare la stabilità del ginocchio e ridurre il rischio di movimenti dannosi.

Frontalmente presenta una superficie piatta, che offre una base d'appoggio stabile quando l'operaio lavora in ginocchio.

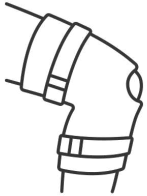
Questo approccio mira a bilanciare protezione e libertà di movimento, riducendo l'affaticamento e prevenendo l'insorgenza di infortuni nel lungo termine.

L'ergonomia e l'adattabilità saranno elementi centrali del progetto, affinché il dispositivo possa essere indossato comodamente per periodi prolungati senza limitare le normali attività lavorative.

Requisiti



La ginocchiera deve garantire una protezione individuale efficace, riducendo il rischio di infortuni come meniscopatie e condropatie rotulee, grazie a materiali resistenti agli impatti e una struttura che attutisce le sollecitazioni.



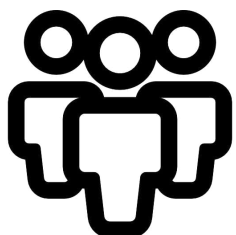
Per la prevenzione infortunio, il design deve stabilizzare il ginocchio durante il lavoro, limitando i movimenti dannosi ma consentendo comunque una certa mobilità per non ostacolare le attività quotidiane.



La stabilità del ginocchio è fondamentale e deve essere supportata da aste laterali che impediscano torsioni o sbilanciamenti durante il movimento, evitando lesioni.



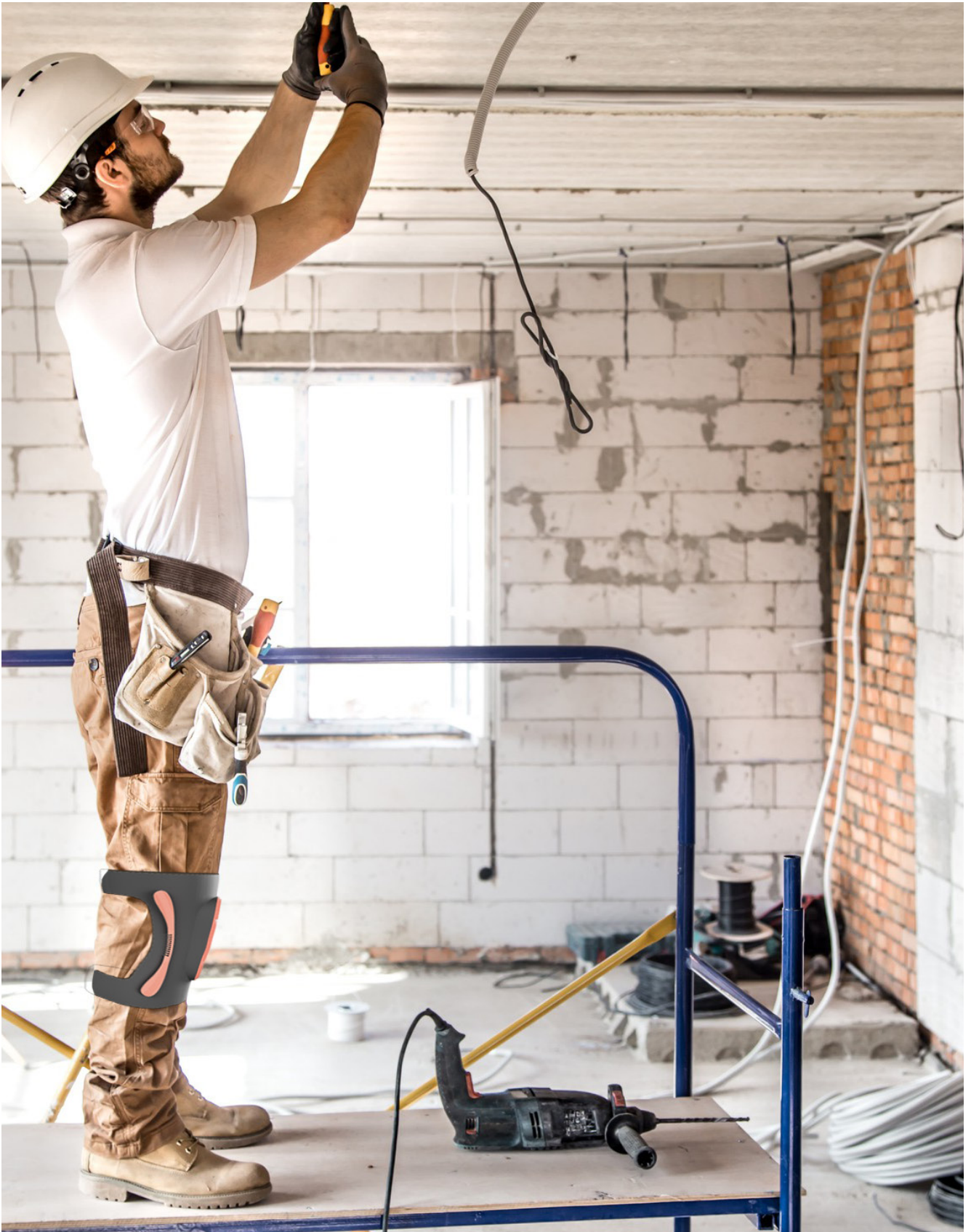
L'ergonomia deve rendere la ginocchiera facilmente indossabile e confortevole, garantendo una buona adattabilità alla forma del ginocchio e senza creare punti di pressione, per un uso prolungato senza disagi.



La universalità e trasversalità sono importanti, quindi il design deve essere regolabile per adattarsi a tutte le taglie e tipologie di operai edili, assicurando una vestibilità comoda per ogni lavoratore.

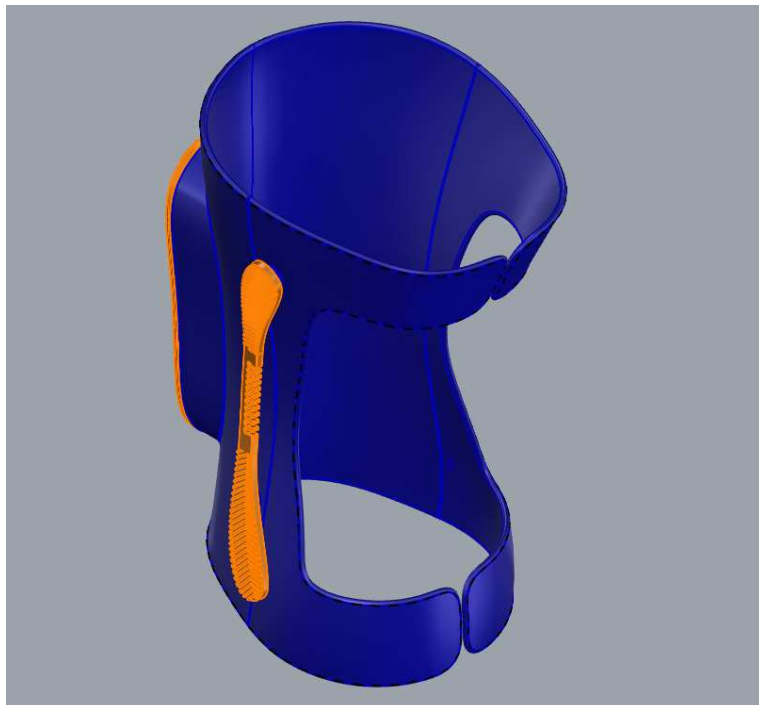
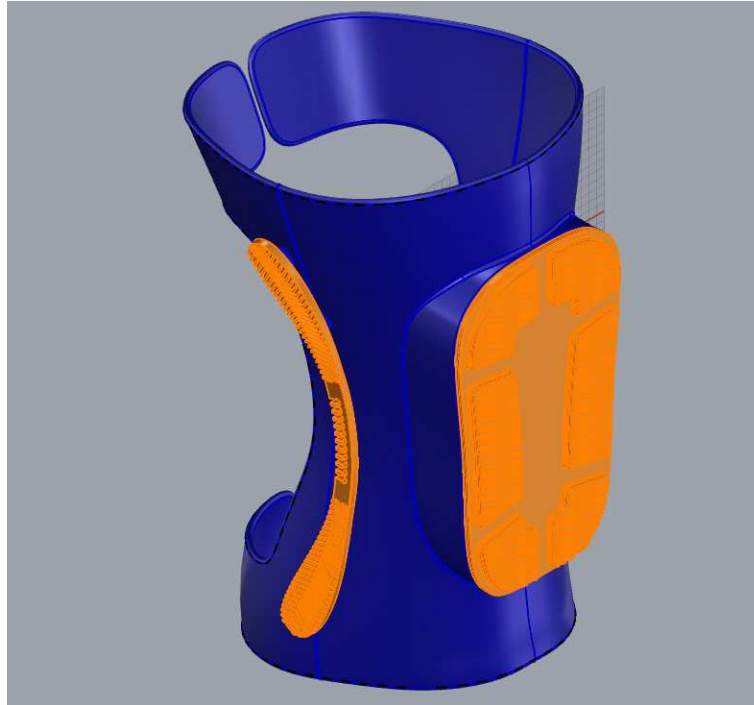
Architettura del prodotto

2.2 KNEEGUARD PRO





3D e Render

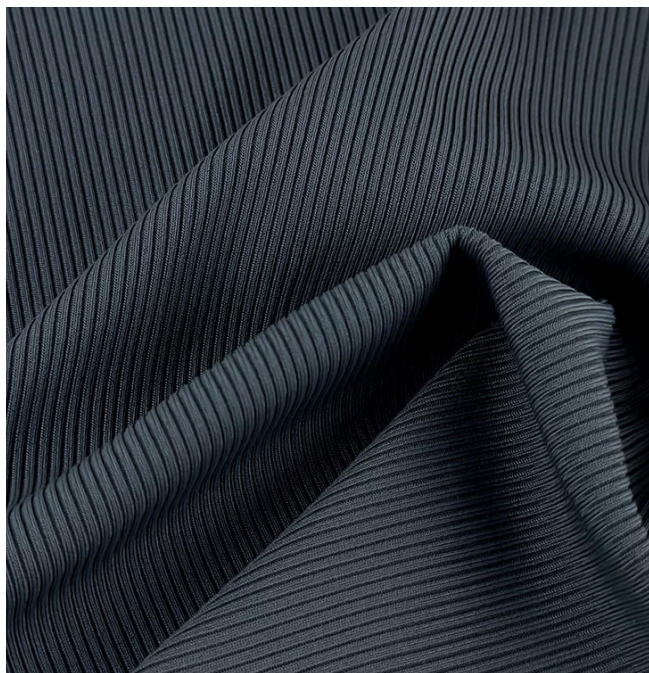








Materiali



PA (Poliammide - Nylon)

E' un materiale termoplastico ampiamente utilizzato nell'industria per la sua combinazione di resistenza meccanica, leggerezza e buona lavorabilità. Si tratta di un polimero sintetico che nasce dalla polimerizzazione di monomeri contenenti gruppi ammidici, con varianti principali come PA6 e PA66. Grazie alla sua elevata resistenza all'usura e al basso coefficiente di attrito, trova impiego in componenti soggetti a sollecitazioni meccaniche, come ingranaggi e cuscinetti. Tuttavia, ha una certa tendenza ad assorbire umidità, il che può influenzarne le proprietà strutturali.



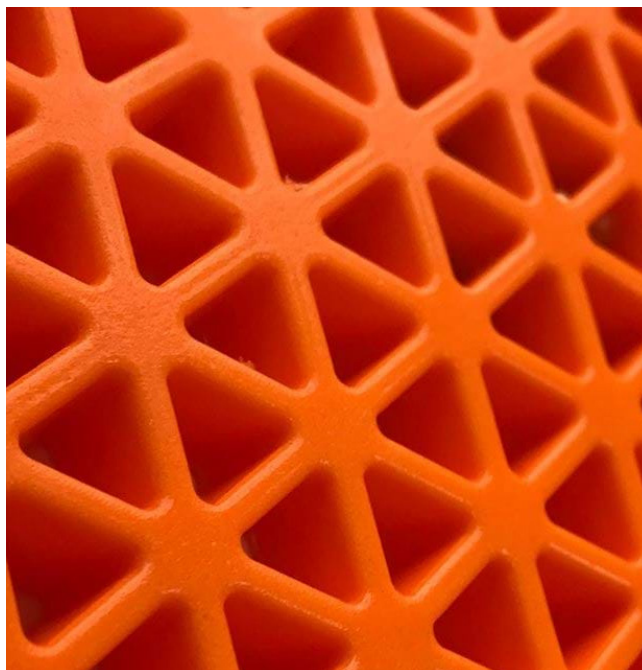
Neoprene

Si tratta di un elastomero sintetico derivato dalla polimerizzazione del cloroprene. È noto per la sua straordinaria resistenza agli agenti atmosferici, all'acqua e a numerosi prodotti chimici, il che lo rende ideale per applicazioni in ambienti ostili. La sua flessibilità e capacità isolante lo rendono perfetto per l'uso in mute da sub, guarnizioni e supporti ortopedici. Sebbene abbia una buona resistenza chimica, presenta alcune limitazioni quando esposto a oli e solventi particolarmente aggressivi.



Poliuretano (PU)

Rappresenta una vasta famiglia di polimeri con proprietà variabili in base alla formulazione. Può essere rigido o flessibile, con applicazioni che spaziano dalle schiume espanse isolanti ai rivestimenti protettivi e alle componenti elastiche. La sua notevole resistenza all'abrasione e alla deformazione lo rende un materiale ideale per suole di scarpe, guarnizioni e rivestimenti antiurto. La sua produzione avviene attraverso una reazione chimica tra isocianati e polioli, con l'aggiunta di additivi che ne modulano le caratteristiche.



D3O

È un materiale intelligente, unico nel suo genere per la capacità di adattarsi dinamicamente alle sollecitazioni. In condizioni normali si presenta morbido e flessibile, ma al momento dell'impatto si indurisce istantaneamente per dissipare l'energia e proteggere l'utente. Questa proprietà lo rende ideale per protezioni in ambito sportivo, motociclistico e militare, dove la combinazione di comfort e sicurezza è essenziale. Il comportamento del D3O è dovuto alla sua natura tixotropica, ovvero alla presenza di una matrice polimerica in grado di modificare la propria viscosità in risposta alle forze applicate.

Materiali



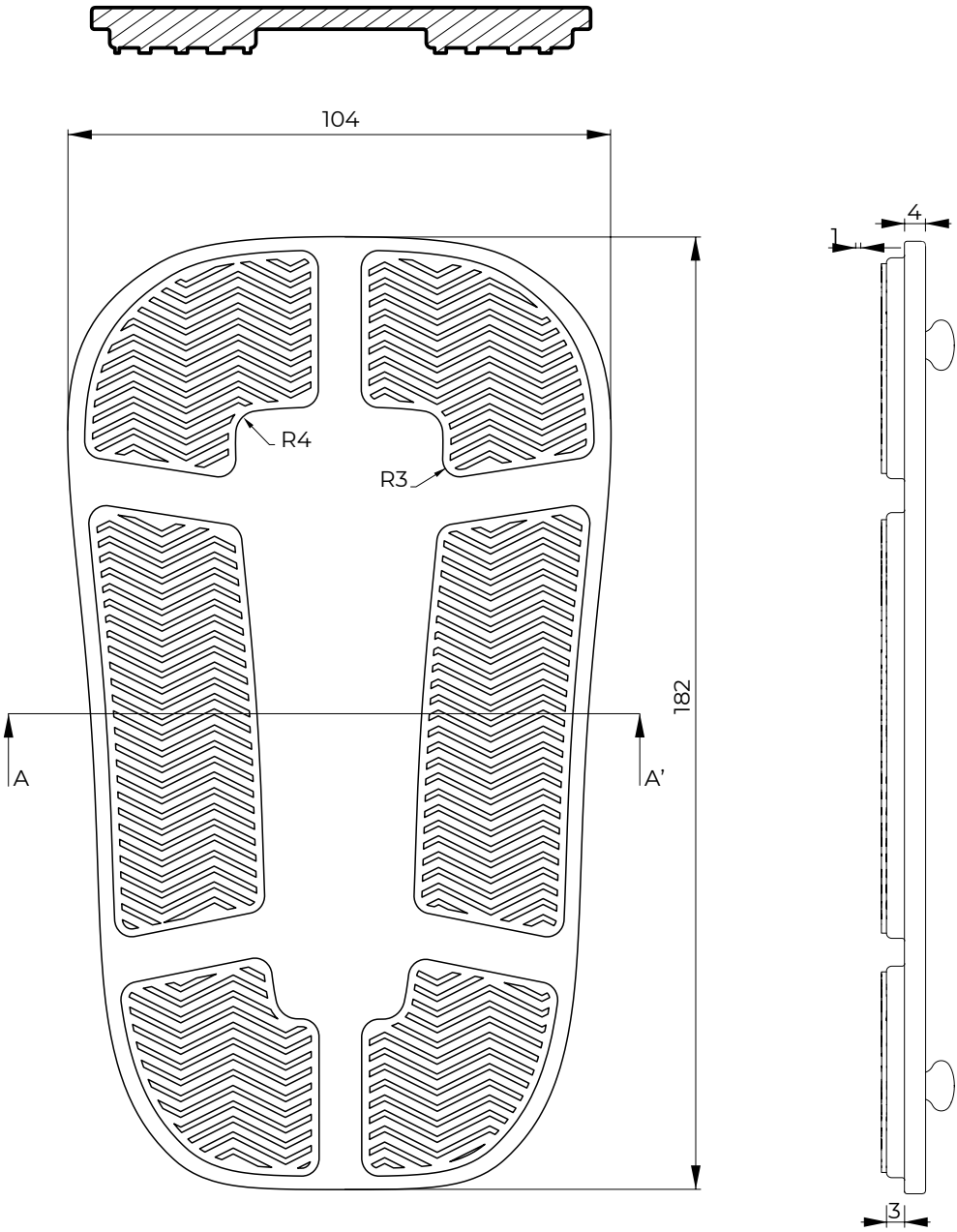
PA6 Akulon

È una variante avanzata del poliammide 6 sviluppata da DSM, progettata per offrire elevate prestazioni strutturali. Rispetto al PA tradizionale, presenta una maggiore resistenza meccanica e una migliore stabilità termica, con capacità di sopportare temperature fino a 150°C. Quando rinforzato con fibre di vetro, il PA6 Akulon diventa un'ottima alternativa ai metalli in applicazioni dove il peso e la resistenza alla corrosione sono fattori critici. Il processo produttivo prevede la polimerizzazione del caprolattame, che porta alla formazione di lunghe catene polimeriche con eccellenti proprietà meccaniche. È ampiamente utilizzato nel settore automobilistico, industriale e nella progettazione di dispositivi di sicurezza.

Disegni tecnici

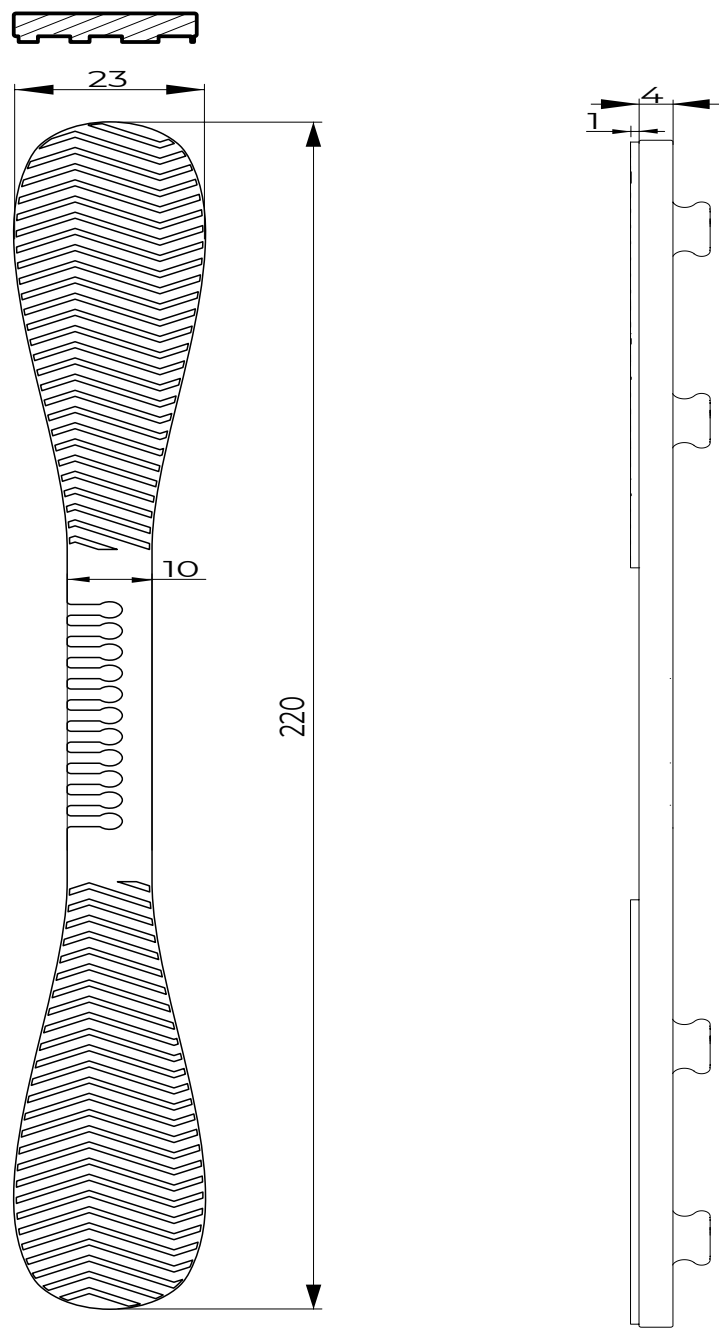
UNITÀ ANTERIORE DEL PRODOTTO

SEZIONE A-A'



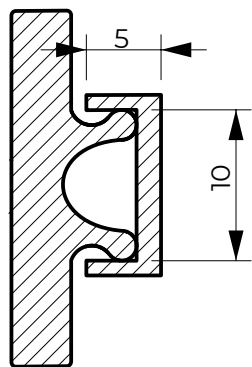
ASTA LATERALE

SEZIONE B-B'

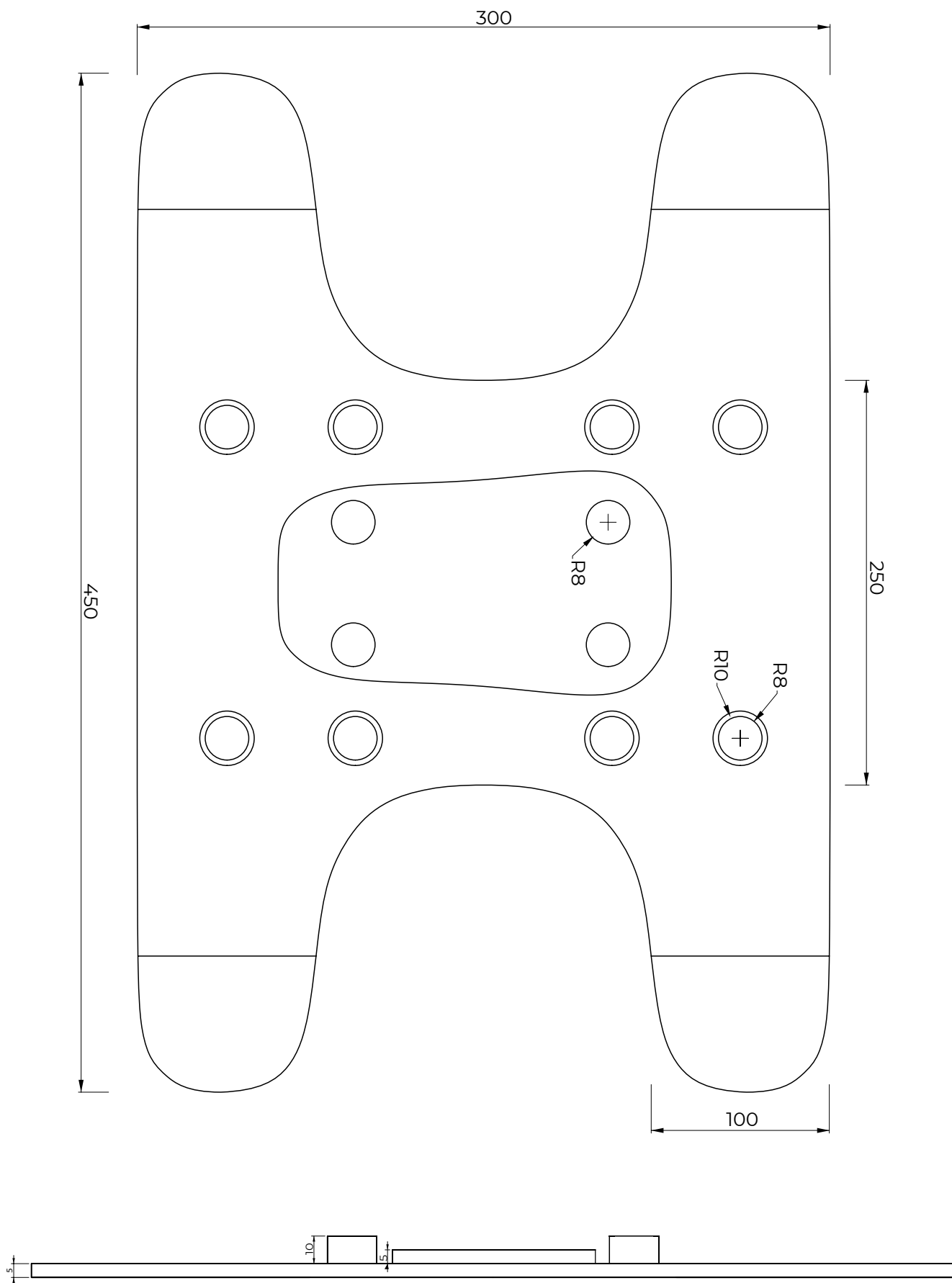


SISTEMA SNAPFIT

SEZIONE C-C'



BASE DEL PRODOTTO



Benefici

La progettazione di questa ginocchiera nasce dall'esigenza di migliorare la sicurezza e il benessere dei lavoratori edili, affrontando in modo concreto il problema degli infortuni al ginocchio. Attraverso un sistema di supporto con aste laterali, il dispositivo garantisce una maggiore stabilizzazione dell'articolazione, riducendo il rischio di patologie degenerative come meniscopatia e condropatia rotulea. La scelta di una struttura anteriore piatta, inoltre, assicura un appoggio più stabile e uniforme, evitando punti di pressione e migliorando il comfort nelle lunghe sessioni di lavoro inginocchiato.

Questa soluzione non si limita a prevenire gli infortuni, ma incide anche sulla qualità della vita lavorativa. Riducendo lo stress articolare e muscolare, il lavoratore sperimenta meno affaticamento e può mantenere una postura più naturale, con benefici che si riflettono sull'intero corpo. Una postura più stabile non solo protegge il ginocchio, ma contribuisce anche a prevenire problematiche secondarie a carico della schiena e degli arti inferiori, migliorando l'ergonomia complessiva dell'attività svolta.

Oltre al benessere individuale, il dispositivo rappresenta un vantaggio anche per le aziende del settore edile. Un ambiente di lavoro più sicuro significa una riduzione degli infortuni, con minori costi legati all'assistenza sanitaria e alle assenze per malattia. Investire in strumenti ergonomici e protettivi diventa quindi non solo una scelta etica, ma anche strategica, contribuendo a una maggiore sostenibilità economica e produttiva.

Questa ricerca dimostra come l'innovazione nel design dei dispositivi di protezione possa tradursi in soluzioni efficaci per migliorare la sicurezza nei cantieri. Il progetto sviluppato rappresenta un passo avanti nell'approccio alla prevenzione degli infortuni, ponendo al centro il lavoratore e il suo benessere. In un settore in cui la sicurezza è spesso vista come un obbligo normativo, questa ginocchiera dimostra che può diventare anche un'opportunità di crescita, efficienza e miglioramento delle condizioni di lavoro.

