



PROCEDURE DI SICUREZZA PER I LABORATORI DI MECCANICA I.I.S. “Enrico Fermi” di Aragona

Datore di lavoro Dott.ssa Elisa Maria Enza Casalicchio

Documento informativo ai sensi dell' Art. 36 del Testo Unico Sulla Sicurezza

Decreto Legislativo n° 81 del 09 Aprile 2008

S.P.P.R.

SETTORE Attrezzature di Lavoro

Il Responsabile del S.P.P.R.
Ing. Calogero Russello

Sommario

PREMESSA.....	3
OFFICINA MECCANICA - NORME GENERALI DI SICUREZZA	4
NORME GENERALI PER LA MANUTENZIONE DELLE MACCHINE UTENSILI.....	5
NORME GENERALI PER L'USO DELLE MACCHINE UTENSILI.....	6
UTILIZZO DI ATTREZZATURE DI OFFICINA - SCHEDE MONOGRAFICHE.....	8
SCHEDA N°1 – Gru a ponte.....	9
SCHEDA N°2 – Gruetta idraulica	11
SCHEDA N°3 – Transpallet	12
SCHEDA N°4 – Trapano a colonna, Fresatrice	13
SCHEDA N°5 – Mola da banco	15
SCHEDA N°6 – Smerigliatrice angolare	17
SCHEDA N°7 – Troncatrice a disco per acciai	19
SCHEDA N°8 – Sega a nastro	21
SCHEDA N°9 – Tornio	23
SCHEDA N°10 – Saldatrice ad arco elettrico	25
SCHEDA N°11 – Cannello per saldatura e taglio ossiacetilenico.....	30
SCHEDA N°12 – Compressore aria	32
SCHEDA N°13 – Utensili meccanici manuali.....	34
CRITERI GENERALI PER LA SCELTA DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	35
PROTEZIONE DEL CAPO: CASCHI ED ELMETTI.....	36
PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO: SCHERMI E OCCHIALI	38
PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE: FACCIALI E MASCHERE	45
PROTEZIONE DELL'UDITO: INSERTI AURICOLARI E CUFFIE.....	55
PROTEZIONE DELLE MANI: GUANTI.....	58
PROTEZIONE DEI PIEDI: CALZATURE DI SICUREZZA.....	64
Firme ricevuta informativa	66

PREMESSA

Il presente documento intende fornire un utile riferimento per l'utilizzo in sicurezza delle più comuni attrezzature di officina meccanica presenti nei laboratori. Le indicazioni di seguito fornite, pur non avendo pretesa di contemplare la totalità delle situazioni che si possono presentare nelle attività lavorative, possono tuttavia essere assunte come un insieme di regole comportamentali di base, che il lavoratore non dovrebbe mai disattendere.

Anche se molte delle indicazioni riportate derivano dalla normativa vigente, vale la pena ricordare che è compito di ciascun lavoratore sviluppare un'adeguata sensibilità antinfortunistica che favorisca comportamenti e atteggiamenti improntati alla prudenza che, oltre a quanto espressamente disposto dalle regole, contribuisca ad assicurare l'incolumità propria e di quanti ci circondano nei luoghi di lavoro.

Le norme comportamentali di seguito riportate hanno valore generale e non possono né intendono surrogare le disposizioni normative vigenti in materia di igiene e sicurezza sul lavoro e le prescrizioni specifiche contenute nei singoli Manuali d'Uso e Manutenzione. Questi ultimi, che in ciascun luogo di lavoro devono essere disponibili e facilmente accessibili agli operatori in prossimità delle stesse attrezzature, devono essere letti e compresi in maniera completa prima di poter utilizzare qualunque attrezzatura di lavoro.

È di fondamentale importanza che tutte le attrezzature messe a disposizione dei lavoratori siano in possesso dei requisiti di sicurezza, conformemente alle disposizioni legislative nazionali o di recepimento

delle direttive comunitarie e adeguate al lavoro da svolgere, come sancito dall'art. 71 del D. Lgs. 81/08. Il

Datore di Lavoro deve anche provvedere affinché tali attrezzature siano oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la rispondenza alle caratteristiche tecniche e di funzionamento originarie. L'obbligo della manutenzione è applicabile a tutte le attrezzature di lavoro, nessuna esclusa.

Le procedure comportamentali di seguito richiamate si riferiscono alle tipologie di rischio più generali e comuni, tali da non comportare valutazioni o interventi da parte di figure professionali specifiche (ad esempio il medico competente). Le presenti procedure, non diversamente dal D.V.R., saranno oggetto di aggiornamento.

Il documento si compone di una prima parte contenente norme comportamentali di carattere generale, di una seconda parte con 13 schede monografiche di attrezzature di lavoro, ed infine di una terza parte con richiami sui criteri generali per la corretta individuazione dei principali dispositivi di protezione individuale.

Si richiama, infine, l'attenzione di tutti i lavoratori sull'importanza di comunicare tempestivamente ai responsabili delle attività, al preposto ed al S.P.P.R. ogni informazione relativa a quanto possa far prevedere, o temere, un peggioramento, anche solo temporaneo e locale, delle condizioni di sicurezza di macchine, attrezzature o impianti.

LABORATORI DI MECCANICA - NORME GENERALI DI SICUREZZA

1. L'accesso ai laboratori è riservato ai soli operatori autorizzati;
2. Eventuali visitatori autorizzati possono accedere solo agli spazi consentiti, privi di rischi specifici;
3. L'accesso, in via eccezionale, del visitatore a zone "di lavoro" può aver luogo solo se autorizzato dal Dirigente o dal Preposto;
4. Tutti i lavoratori devono fare costante riferimento al proprio responsabile delle attività;
5. I lavoratori devono osservare tutte le disposizioni che vengono impartite dal responsabile delle attività ai fini della protezione individuale e collettiva e segnalare immediatamente qualsiasi malfunzionamento di apparecchiature o impianti, astenendosi da interventi arbitrari di riparazione;
6. L'uso di macchine, apparecchiature e utensili, il cui uso presenti rischi specifici, è consentito esclusivamente al personale qualificato, cioè appositamente formato, informato e addestrato.
7. Nelle zone di lavoro non è ammesso l'uso di fiamme libere, l'uso di gas compresso in bombole ed altri prodotti pericolosi per la salute dei lavoratori in genere, salvo che in zone appositamente previste e attrezzate;
8. Nelle zone classificate a rischio esplosione è consentito esclusivamente l'impiego di apparecchiature elettriche in esecuzione antideflagrante adeguatamente certificata;
9. Gli interventi di manutenzione effettuati su macchine e attrezzature di lavoro in genere devono essere annotati su apposito registro/scheda;
10. Il lavoro svolto in orari diversi da quelli usuali, ad esempio in orari serali, dovrà sempre essere espressamente autorizzato, dandone notizia, con congruo anticipo, al preposto e al responsabile del servizio;
11. Non è ammesso, di regola, il cosiddetto "lavoro in solitudine" (con un solo lavoratore addetto) per le attività a rischio specifico (personale o ambientale) apprezzabile;
12. Durante il lavoro è fondamentale non distrarsi e non sopravvalutare le proprie capacità;
13. Interrompere il lavoro se si accusa stanchezza fisica o mentale;
14. Non fumare durante il lavoro, né consumare cibi o bevande;
15. Non abbandonare mai il presidio di una macchina mentre essa è in moto;
16. I materiali in attesa di lavorazione devono essere sistemati in modo corretto negli appositi contenitori oppure nelle aree di deposito previste, in modo razionale ed in equilibrio stabile, senza intralciare i percorsi di lavoro e le vie di esodo.
17. Terminata l'attività, il posto di lavoro deve essere lasciato pulito e in ordine;
18. Eventuali rifiuti di ogni genere devono essere riposti negli appositi contenitori.
19. E' responsabilità del Preposto fare indossare i necessari DPI.

NORME GENERALI PER LA MANUTENZIONE DELLE MACCHINE UTENSILI

Presso i laboratori si utilizzano macchine utensili varie. La sicurezza circa il loro utilizzo dipende dallo stato in cui esse si trovano, e dal modo in cui vengono utilizzate. A tal fine si forniscono le seguenti norme generali.

1. Le attività di manutenzione meccanica e manutenzione elettrica devono essere eseguite esclusivamente da personale autorizzato;
2. Arrestare la macchina prima di eseguire qualsiasi operazione di pulizia o manutenzione;
3. Per gli interventi su parti di macchina/impianto in movimento, occorre attenersi alle procedure previste e fare uso delle attrezzature messe a disposizione atte a salvaguardare l'incolumità delle mani o altre parti del corpo;
4. È vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione, registrazione, pulitura, ingrassaggio, lubrificazione, etc. nonché compiere operazioni di misura strumentale;
5. Durante gli interventi di manutenzione la macchina/impianto deve essere messa in sicurezza ogni qualvolta l'operatore si allontani dal posto di lavoro (per pausa pranzo, etc.);
6. È vietato manomettere gli organi di comando delle macchine, le protezioni contro gli azionamenti accidentali, i ripari degli organi di trasmissione. Ogni qual volta si riscontrano anomalie o manomissioni informare immediatamente il proprio responsabile;
7. Sulle macchine o impianti che utilizzano alimentazione pneumatica, prima di effettuare qualsiasi operazione su parti che possono entrare in movimento, occorre fermare la macchina e scaricare la pressione dell'energia residua dell'impianto;
8. Nelle macchine utensili i trucioli o gli sfridi non devono essere asportati direttamente con le mani ma devono essere utilizzati attrezzi idonei quali uncini, palette, scopini, ecc.;
9. Nelle macchine utensili l'eventuale regolazione della posizione del getto di liquido refrigerante dovrà essere effettuata ad utensili fermi;
10. L'impiego dell'aria compressa, per la pulizia delle attrezzature, parti di macchina, prodotto lavorato, ecc., deve essere limitato ai casi stabiliti dal ciclo produttivo. È vietato l'impiego di aria compressa per la pulizia della persona e degli indumenti;
11. L'abbigliamento del personale addetto alla manutenzione deve essere rispondente alla natura delle operazioni da svolgere, alle caratteristiche delle macchine, attrezzature o impianti su cui si interviene;
12. Indossare abiti con maniche aderenti ai polsi e privi di lembi svolazzanti. È vietato l'uso di anelli, bracciali, orologi, catenelle, ecc. quando si opera manualmente su macchine, impianti e attrezzature in genere;
13. Non usare guanti che riducano la sensibilità del tatto;

14. Il personale deve avere a disposizione i dispositivi personali di protezione necessari in condizioni integre;
15. Nel caso in cui l'esecuzione delle manutenzioni richieda la rimozione di ripari o protezioni delle macchine, il loro corretto ripristino e verifica di funzionamento sono essenziali prima di rimettere in servizio la macchina;
16. Durante le operazioni di manutenzione bloccare (con spine, blocchi, ecc.) le parti della macchina che potrebbero compiere movimenti pericolosi anche senza l'alimentazione elettrica;
17. Accertarsi, a macchina spenta, che gli utensili e le parti rotanti di macchine da taglio, tornitura, foratura, abrasione siano integri;
18. Nel caso di cadute accidentali di olio o grasso sul pavimento rimuoverle prima di riprendere il lavoro;
19. La manutenzione delle macchine e la sostituzione degli utensili e delle parti rotanti deve essere eseguita solo dal personale tecnico dell'officina/laboratorio;
20. Utilizzando attrezzature e strumentazioni mobili, avere cura che i cavi di alimentazione e prolunga non siano aggrovigliati e che non intralcino i passaggi;
21. Segnalare al Responsabile ogni irregolarità o malfunzionamento di qualunque attrezzatura o impianto.

NORME GENERALI PER L'USO DELLE MACCHINE UTENSILI

PRIMA DEL LAVORO

- Prima di utilizzare qualunque macchina, attrezzatura o dispositivo, leggere attentamente il Manuale di Uso e Manutenzione, quindi attenersi scrupolosamente alle indicazioni contenute;
- L'uso improprio di qualunque macchina, attrezzatura o dispositivo, costituisce probabile causa di infortunio per l'operatore e per chi gli sta intorno;
- Adottare le seguenti verifiche preliminari e periodiche:
 - controllare la presenza e il regolare funzionamento dei dispositivi di protezione e/o arresto;
 - non apportare modifica alcuna alla macchina o sue componenti, anche nel caso in cui appaia che ciò faciliti le condizioni di lavoro;
 - rispettare le periodicità di manutenzione prescritte (da norme specifiche, da Programma di Manutenzione o dal Manuale d'Uso e Manutenzione);
- Mantenere ordinata e pulita la propria postazione di lavoro: il disordine può essere causa o concausa di infortunio;
- L'uso di prodotti chimici è consentito solo dopo che l'utilizzatore abbia preso conoscenza dei rischi specifici associati e delle relative precauzioni d'uso, come riportato sulle relative Schede di Sicurezza, che dovranno essere sempre disponibili presso l'officina per tutti i prodotti a rischio;
- Allontanare le persone non addette (visitatori) eventualmente presenti dalle zone di lavoro, se non espressamente autorizzate.

DURANTE IL LAVORO

- Indossare sempre i DPI prescritti per le zone o le lavorazioni specifiche;
- Mantenere sempre la massima vigilanza nel corso delle lavorazioni senza abbandonarsi ad una confidenza eccessiva con l'utensile o la macchina, anche se si ha una buona o lunga esperienza di lavoro;
- Non utilizzare utensili per scopi diversi da quelli per i quali sono destinati;
- Non abbandonare utensili in luoghi non sicuri, ove possono provocare un infortunio per effetto di caduta, di perforazione, taglio, ecc.;
- Usare solo accessori e ricambi originali o comunque certificati, evitando in ogni caso quelli modificati o adattati;
- Lavorare sempre in condizione di equilibrio stabile e dosando accuratamente le proprie forze;
- Se una lavorazione risulta (o anche solo sembra) particolarmente difficile o gravosa, si riconsideri l'approccio utilizzato e una sua eventuale modifica, più sicura e meno faticosa;
- Le protezioni e i dispositivi di sicurezza delle macchine non devono essere rimossi se non per specifiche necessità di manutenzione, da effettuare secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel Manuale di uso e manutenzione. Ripristinare e verificare tutti i dispositivi di sicurezza prima della rimessa in esercizio dell'attrezzatura.

DOPO IL LAVORO

- Controllare e pulire gli utensili e la macchina in ogni sua parte;
- Provvedere alle operazioni di manutenzione ordinarie programmate secondo le cadenze previste;
- Riporre sempre gli utensili nelle rispettive custodie;
- Assicurarsi che le macchine non utilizzate abbiano l'interruttore di alimentazione elettrica spento;
- Dopo l'uso, i prodotti chimici devono essere riposti negli appositi armadi ed eventuali loro tracce nell'area di lavoro vanno accuratamente pulite.

UTILIZZO DI ATTREZZATURE DI OFFICINA - SCHEDE MONOGRAFICHE

Vengono di seguito riportati, per un certo numero di attrezzature di frequente utilizzo, norme comportamentali da adottare prima, durante e dopo l'utilizzo di attrezzature di lavoro comportanti rischi specifici per i lavoratori.

SCHEDA N°1 GRU A PONTE

SCHEDA N°2 GRUETTA IDRAULICA

SCHEDA N°3 TRANSPALLET

SCHEDA N°4 TRAPANO A COLONNA, FRESATRICE

SCHEDA N°5 MOLA DA BANCO

SCHEDA N°6 SMERIGLIATRICE ANGOLARE

SCHEDA N°7 TRONCATRICE A DISCO PER ACCIAI

SCHEDA N°8 SEGA A NASTRO

SCHEDA N°9 TORNIO

SCHEDA N°10 SALDATRICE AD ARCO ELETTRICO

SCHEDA N°11 SALDATURA E TAGLIO OSSIACETILENICO

SCHEDA N°12 COMPRESSORE ARIA

SCHEDA N°13 UTENSILI MANUALI MECCANICI

SCHEDA N°1 – Gru a ponte

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	GRU A PONTE
Descrizione dell'attività:	Movimentazioni di gravi

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Caduta dall'alto di carichi pesanti	Schiacciamenti di parti del corpo.
Cedimento parti meccaniche	Schiacciamenti, lesioni
Urti o investimento di persone	Lesioni al corpo da contatti con elementi sospesi, tagli, ferite, escoriazioni

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- L'utilizzo del carro ponte è consentito esclusivamente al personale qualificato.
- **La gru è regolarmente sottoposta alle verifiche periodiche secondo All. VII D. Lgs. 81/08.**
- Gli interventi di manutenzione programmata sono effettuati alle cadenze previste.
- È presente adeguata segnaletica di sicurezza.

Misure comportamentali

Verificare prima dell'uso:

- che le vie di corsa della gru siano sgombre e provare i dispositivi di fine corsa e di frenatura, o il segnalatore acustico segnalando subito al responsabile e/o al preposto le eventuali deficienze o anomalie riscontrate;
- che il peso del carico NON sorpassi uno dei valori di portata massima indicati: sulla gru, sul gancio di sollevamento, sulle brache di sollevamento, anche in relazione alla specifica modalità di impiego (distese o variamente ripiegate, secondo le indicazioni del costruttore indicate sull'etichetta);
- che i ganci, le brache, e altri accessori di sollevamento siano del tipo omologato e non presentino segni di usura meccanica o rottura;
- che il carico sia imbracato in maniera stabile;
- che sia efficiente il dispositivo di chiusura del gancio, ad evitare lo sganciamento accidentale del carico;
- che siano funzionanti e operativi i dispositivi di protezione e di sicurezza, come ad esempio quello di arresto di emergenza;

Durante l'uso:

- Avvertire i lavoratori presenti dell'imminente movimentazione della gru a ponte;
- Mantenersi a debita distanza;
- Evitare di far oscillare il carico, in particolare per farlo scendere in zona fuori dalla verticale di tiro;
- mantenere la distanza da ogni persona presente nelle vicinanze;
- Non muovere alcun carico nei pressi di persone presenti nei reparti;
- È vietato muovere il carico se inavvertitamente una persona si avvicina, e in tal caso è obbligatorio fermarsi. Intimare alla persona avvicinata di fermarsi pronunciando un "ALT";

- Evitare i tiri obliqui e le operazioni di traino;
- Evitare le manovre per il sollevamento ed il trasporto dei carichi sopra zone di lavoro e zone di transito. Quando ciò non possa essere assolutamente evitato, avvertire con apposite segnalazioni sia l'inizio della manovra, sia il passaggio del carico;
- In caso di un pericolo immediato per le persone o impianti azionare immediatamente il tasto di arresto di emergenza;
- Dopo un arresto di emergenza il responsabile dell'impianto può nuovamente riattivare l'apparecchio solo dopo che si sia accertata e rimossa la causa dell'anomalia e non vi sono più pericoli in caso di riavvio dell'impianto;

Dopo l'uso:

- Dopo l'uso riportare il carro ponte e il gancio in posizione di stazionamento che non intralci il passaggio e non costituisca pericolo.
- Assicurarsi che l'alimentazione sia disinserita e i pulsanti di comando siano bloccati con l'estrazione della chiave di abilitazione.
- Quando la gru è fuori esercizio per operazioni di riparazione o di manutenzione l'interruttore generale della stessa deve essere disinserito.

La gru a ponte deve essere messa immediatamente fuori servizio:

- In caso di danni di dispositivi e linee elettriche ed anche a parti dell'isolamento;
- In caso di guasto di freni e dispositivi di sicurezza.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Elmetto di sicurezza EN397
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Guanti per rischio meccanico EN 388



SCHEDA N°2 – Gruetta idraulica

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	GRUETTA IDRAULICA
Descrizione dell'attività:	Movimentazioni di gravi

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Caduta del carico	Schiacciamenti di parti del corpo.
Cedimento parti meccaniche	Schiacciamenti, lesioni
Urti o investimento di persone	Lesioni al corpo da contatti con elementi sospesi, tagli, ferite, escoriazioni

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- L'utilizzo della gruetta è consentito esclusivamente al personale qualificato.
- Gli interventi di manutenzione programmata sono effettuati alle cadenze previste.

Misure comportamentali

Verificare prima dell'uso:

- che il peso del carico non sorpassi uno dei valori di portata massima indicati: sulla gru, sul gancio di sollevamento, sulle brache di sollevamento, anche in relazione alla specifica modalità di impiego;
- che i ganci, le brache, e altri accessori di sollevamento siano del tipo omologato e non presentino segni di usura meccanica o rottura;
- che il carico sia imbracato in maniera stabile;
- che sia efficiente il dispositivo di chiusura del gancio, ad evitare lo sganciamento accidentale del carico;

Durante l'uso:

- Avvertire i lavoratori presenti dell'imminente movimentazione della gru a ponte;
- Mantenersi a debita distanza;
- Evitare di far oscillare il carico, in particolare per farlo scendere in zona fuori dalla verticale di tiro;
- mantenere la distanza da ogni persona presente nelle vicinanze;
- Non muovere alcun carico nei pressi di persone presenti nei reparti;

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;

SCHEDA N°3 – Transpallet

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	TRANSPALLET
Descrizione dell'attività:	Movimentazione di pallets

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Caduta/ribaltamento del carico	Schiacciamenti di parti del corpo
Intrappolamento dei piedi	Schiacciamenti dei piedi
Urti o investimento di persone	Lesioni al corpo, tagli, ferite, escoriazioni

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- Il transpallet è utilizzato da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.

Misure comportamentali

- Verificare che il peso del carico non sorpassi il valore di portata massima indicata sulla targhetta;
- Sollevare il carico in posizione centrata;
- Non posizionare carichi aggiuntivi in posizione eccentrica;
- È proibito il trasporto di persone;
- Non salire sulle forche;
- Non utilizzare il transpallet in funzione di martinetto o leva;
- Non utilizzare il transpallet in pendenza;
- Non utilizzare il transpallet per la movimentazione di carichi con oscillazione libera;
- Mantenere la distanza da ogni persona presente nelle vicinanze;
- Il parcheggio del transpallet deve avvenire in piano, con le forche completamente abbassate e il freno di stazionamento azionato.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;

SCHEDA N°4 – Trapano a colonna, Fresatrice

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	TRAPANO A COLONNA, FRESATRICE
Descrizione dell'attività:	Lavorazioni di officina, forature, fresature

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni
Produzione di schegge o sfridi e polveri metalliche	Contatto cutaneo, inalazione, contatto oculare
Presenza di parti calde	Contatto con parti calde/bruciature, ustioni
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malfunzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/ Tagli, Abrasioni
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Rischio elettrico (2)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dell'esposizione a rumore;
2) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- La macchina è utilizzata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza (involucri e carter di protezione, pulsanti di emergenza, microinterruttori) segnalandone eventuali mancanze o difetti.
- Assicursi dell'isolamento dei cavi di collegamento e non utilizzare l'apparecchiatura in caso di cavi danneggiati: segnalare l'eventuale cattivo stato dei collegamenti elettrici e dell'apparecchiatura al personale preposto alla manutenzione, senza eseguire autonomamente interventi manutentivi
- Non eludere i dispositivi di sicurezza a protezione del lavoratore;
- Non utilizzare la macchina ad una velocità superiore a quella indicata dal costruttore;
- Non indossare vestiario con parti svolazzanti né altro che possa impigliarsi ed essere trascinato da organi in movimento;
- Fissare efficacemente il mandrino portapezzo del trapano a colonna;
- La valutazione errata nella scelta della punta elicoidale può essere causa di infortunio.
- Le punte di foratura siano correttamente e adeguatamente serrate nel mandrino;

- Fissare il pezzo esclusivamente a macchina ferma;
- Il pezzo da forare sia correttamente e adeguatamente bloccato con l'apposito supporto di serraggio regolabile;
- Durante la lavorazione è vietato tenere il pezzo con le mani;



- Rimuovere il pezzo a macchina ferma;
- Non fermare il mandrino con la mano;
- Non appoggiare attrezzi o altro materiale sulla tavola oltre il pezzo in lavorazione;
- In caso di blocco della punta sul pezzo non sollevare la leva ma azionare l'arresto di emergenza.
- Non utilizzare l'aria compressa per la pulizia dei pezzi;
- Verificare la temperatura dei pezzi a lavorazione terminata, prima di una loro manipolazione;
- Contenere eventuali sbandamenti di fluidi lubrificanti/refrigeranti con idonei materiali o sostanze.
- Quando vengono lavorati pezzi in grafite, in teflon o altri materiali che producono polveri tossiche o nocive devono essere indossati idonei DPI (mascherine specifiche);
- Rimuovere i residui di lavorazione solo a macchina ferma;
- Lasciare pulita e in ordine la zona circostante la macchina;
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore EN 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore)

SCHEDA N°5 – Mola da banco

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	MOLA DA BANCO
Descrizione dell'attività:	Lavorazioni di officina, molatura

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni
Produzione di schegge o sfridi e polveri metalliche	Contatto cutaneo, Inalazione, contatto oculare
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malf funzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/ Tagli, Abrasioni
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Rischio elettrico (2)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dell'esposizione a rumore;
- 2) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- La macchina è utilizzata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza segnalandone eventuali mancanze o difetti;
- Controllare la stabilità del banco ed il corretto fissaggio della mola;
- Controllare il diametro della mola in funzione del tipo di impiego e del numero di giri dell'albero;
- Verificare l'integrità delle protezioni degli organi in movimento;
- Verificare l'efficienza dell'apposito schermo paraschegge;
- Verificare l'idoneità del poggiapezzi;
- Non eludere i dispositivi di sicurezza a protezione del lavoratore;
- Non utilizzare la macchina ad una velocità superiore a quella indicata dal costruttore;
- Non indossare vestiario con parti svolazzanti né altro che possa impigliarsi ed essere trascinato da organi in movimento;
- Verificare l'assenza di vibrazioni anomale della mola durante il funzionamento o la prova a vuoto;
- Evitare di spingere il materiale contro la mola rapidamente e di usare lateralmente le mole non progettate per tale uso;

- Verificare l'integrità dei dischi prima di installarli; È vietato pulire, oliare o ingrassare a mano gli organi e gli elementi in moto della macchina.

Sostituzione della mola

- Prima di eseguire qualsiasi operazione accertarsi che la macchina non sia in rotazione.
- Assicurarsi che la macchina sia scollegata da tutte le fonti di energia.
- Eseguire in sequenza le operazioni di allentamento, smontaggio, estrazione della mola e procedere con cura alla manipolazione delle parti.
- Completare in senso inverso la sequenza delle operazioni, verificando l'esattezza del montaggio delle parti mobili ed i relativi serraggi, secondo le indicazioni del costruttore.
- Dopo la sostituzione della mola, verificare il corretto montaggio e l'assenza di vibrazioni anomale.
- Ripristinare i collegamenti con le fonti di energia.
- Lasciare pulita e in ordine la zona circostante la macchina;
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore EN 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore);
- Semimaschera filtrante per polveri EN 149.



SCHEDA N°6 – Smerigliatrice angolare

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	SMERIGLIATRICE ANGOLARE
Descrizione dell'attività:	Lavorazioni di officina, molatura, taglio

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni tagli arti superiori
Produzione di schegge o sfridi e polveri metalliche	Contatto cutaneo, Inalazione, contatto oculare
Rottura di pezzi in lavorazione	Proiezione o caduta del pezzo/Traumi, Lesioni
Produzione di polvere metallica	Inalazione, Contatto oculare
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malfunzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/ Tagli, Abrasioni
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (2)	Patologie correlate
Rischio elettrico (3)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dell'esposizione a rumore;
- 2) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione a vibrazioni HAV;
- 3) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- Gli utensili sono utilizzati da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Vengono utilizzati dischi da taglio e da sbavo conformi a norme di sicurezza europee o internazionali: EN 12413, EN 13236, EN 13743,...

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza segnalandone eventuali mancanze o difetti;
- Non rimuovere il carter di protezione del disco abrasivo;
- Adoperare l'utensile solo per l'uso a cui è destinato e nel modo più appropriato;
- Verificare che il disco sia idoneo al materiale da lavorare;
- Non utilizzare dischi danneggiati, verificare l'integrità dei dischi prima di installarli;
- Controllare la data di scadenza del disco da taglio;
- Serrare il pezzo da lavorare prima di effettuare l'operazione;
- Non forzare l'utensile;

- Non utilizzare accessori che richiedano refrigeranti liquidi. L'utilizzo di acqua o di altri refrigeranti liquidi può provocare folgorazione o scosse elettriche;
- Utilizzare l'utensile impugnandolo sempre saldamente con due mani;
- Non avviare l'utensile in luoghi chiusi o poco ventilati ed in presenza di liquidi, polveri, gas ed altri elementi infiammabili e/o esplosivi;
- Prima di collegare la spina alla presa assicurarsi che l'interruttore di accensione sia disinserito e che non sia danneggiato;
- Pulire la zona di lavoro dagli scarti delle lavorazioni;
- Segnalare tempestivamente eventuali anomalie dell'utensile o situazioni lavorative che possono interferire con la sicurezza;
- Durante le pause di lavoro interrompere sempre l'alimentazione elettrica dell'utensile;
- Non appoggiare mai l'utensile a terra se l'accessorio non è fermo completamente;
- Non azionare l'utensile quando viene trasportato;
- Non indossare vestiario con parti svolazzanti né altro che possa impigliarsi ed essere trascinato da organi in movimento
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore EN 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore)
- Semimaschera filtrante per polveri EN 149 (se previsto dalla VdR specifica)



N.B. Attrezzo non utilizzabile nei laboratori scolastici dagli alunni e da personale non autorizzato.

SCHEDA N°7 – Troncatrice a disco per acciai

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	TRONCATRICE A DISCO ACCIAI
Descrizione dell'attività:	Taglio barre e profili metallici

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni, Tagli agli arti superiori
Produzione di schegge o sfridi e polveri metalliche	Contatto cutaneo, Inalazione, contatto oculare
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malfunzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/ Tagli, Abrasioni
Posizionamento errato del pezzo	Proiezione del pezzo / tagli, abrasioni
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Rischio elettrico (2)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dell'esposizione a rumore;
- 2) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- La macchina è utilizzata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza segnalandone eventuali mancanze o difetti;
- Non eludere i dispositivi di sicurezza a protezione del lavoratore;
- Non indossare vestiario con parti svolazzanti o che possa impigliarsi ed essere trascinato da organi in movimento;
- Non oliare o effettuare manutenzione su parti della macchina in movimento;
- Sostituire l'utensile a macchina ferma;
- Rimuovere gli scarti di lavorazione a macchina ferma;
- Lasciare pulita e in ordine la zona circostante la macchina;
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti;
- Sia presente, integra e correttamente posizionata la cuffia fissa di protezione del disco;

- Sia presente, integra e correttamente funzionante la semicuffia che lascia scoperto il solo tratto attivo del disco;
- Sia efficiente il comando di interruttore a pulsante “a uomo presente” tale che al rilascio del pulsante stesso la rotazione del disco si arresti;
- Siano disponibili e correttamente indossati gli occhiali di protezione e gli altri DPI previsti per la protezione contro il rischio della proiezione di schegge

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore EN 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore)



N.B. Attrezzo non utilizzabile nei laboratori scolastici dagli alunni e da personale non autorizzato.

SCHEDA N°8 – Sega a nastro

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	SEGA A NASTRO
Descrizione dell'attività:	Taglio di elementi metallici

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Elemento tagliente	Tagli, ferite alle mani
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni
Produzione di schegge o sfridi e polveri metalliche	Contatto cutaneo, Inalazione, contatto oculare
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malfunzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/Tagli, Abrasioni
Posizionamento errato del pezzo	Proiezione del pezzo / tagli, abrasioni
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Rischio elettrico (2)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dell'esposizione a rumore;
- 2) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- La macchina è utilizzata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza, in particolare del dispositivo di interblocco che impedisce il funzionamento della macchina quando i carter protetti-lama sono aperti;
- Non eludere i dispositivi di sicurezza a protezione del lavoratore;
- Non indossare vestiario con parti svolazzanti;
- Non oliare o effettuare manutenzione su parti della macchina in movimento;
- Sostituire l'utensile a macchina ferma;
- Rimuovere gli scarti di lavorazione a macchina ferma, senza utilizzare l'aria compressa;
- Se vengono rilevate vibrazioni anomale durante la lavorazione, spegnere immediatamente la macchina e segnalare al responsabile o al preposto;
- Lasciare pulita e in ordine la zona circostante la macchina;

- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti.
- Sia presente, integra e correttamente funzionante la semicuffia che lascia scoperto il solo tratto attivo del disco

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore en 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore)



SCHEDA N°9 – Tornio

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	TORNIO
Descrizione dell'attività:	Lavorazioni di tornitura meccanica

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni
Produzione di schegge o sfridi e polveri metalliche	Contatto cutaneo, Inalazione, contatto oculare
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malfunzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/ Tagli, Abrasioni
Posizionamento errato del pezzo	Proiezione del pezzo / tagli, abrasioni
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Rischio elettrico (2)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dell'esposizione a rumore;
- 2) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- La macchina è utilizzata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza segnalandone eventuali mancanze o difetti;
- Non eludere i dispositivi di sicurezza a protezione del lavoratore;
- Non indossare vestiario con parti svolazzanti né altro che possa impigliarsi ed essere trascinato da organi in movimento;
- Non oliare o effettuare manutenzione su parti della macchina in movimento;
- Non fermare il mandrino con la mano;
- Sostituire l'utensile a macchina ferma;
- Effettuare la pulizia a mandrino fermo, non utilizzando l'aria compressa;
- Rimuovere gli scarti a macchina ferma;
- Quando vengono lavorati pezzi in grafite, in teflon o altri materiali che producono polveri tossiche o nocive devono essere indossati idonei DPI (mascherine specifiche);
- Lasciare pulita e in ordine la zona circostante la macchina;
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore EN 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore)



SCHEDA N°10 – Saldatrice ad arco elettrico

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	SALDATRICE AD ARCO ELETTRICO - con elettrodo rivestito o - a filo continuo tipo MIG
Descrizione dell'attività:	operazione di saldatura pezzi metallici

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Emissione di radiazioni ottiche artificiali (1)	Danni oculari e alla cute
Presenza di parti ad elevatissima temperatura	Ustioni
Fumi di saldatura (fumi, gas, particellati) (2)	Irritazioni, intossicazioni, malattie correlate
Proiezione di particelle solide fuse ad altissima temperatura	Ustioni, danni agli occhi
Vibrazioni sistema mano-braccio (smerigliatrice) (3)	Patologie correlate
Presenza di materiale infiammabile	Incendio, esplosioni
Rumore (1)	Danni all'udito
Rischio elettrico (4)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione
Presenza di campi elettromagnetici (1)	Effetti sull'uomo dei campi elettromagnetici
Radiazioni elettromagnetiche UV – IR (1)	Danni all'occhio (cornea, cristallino, retina) e alla cute (eritemi, edemi)
Uso di gas tecnici (argon)	Asfissia
Errata postura/tempi elevati	Affaticamenti muscolari, sovraccarichi della colonna vertebrale

- 1) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione ad agenti fisici;
- 2) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione ad agenti chimici;
- 3) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione a vibrazioni HAV.
- 4) Impianto elettrico conforme a D.M. 37/08.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- L'attrezzatura è marcata CE ed è conforme alle Direttive: 2006/42/CE (macchine); 2014/35/CE o 2006/95/CE (bassa tensione); 2014/30/CE o 2004/108/CE (EMC - compatibilità elettromagnetica); 2011/65/UE; CEI EN 50444, CEI EN 50445
- Il personale è stato formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- CEI EN 60974: *Apparecchiature per la saldatura ad arco*
 - Parte 4: Ispezioni periodiche e verifiche;
 - Parte 9: Installazione ed uso (ha lo scopo di fornire una guida agli istruttori, ai saldatori, ai capi reparto e ai supervisori riguardo all'installazione ed uso sicuri delle apparecchiature per la saldatura ad arco e processi affini nonché le prestazioni di sicurezza dell'attività e delle operazioni di taglio;
 - Parte 10: Prescrizioni per la compatibilità elettromagnetica (EMC).

- Scelta di un procedimento che produce limitata emissione di fumi;
- Ventilazione della postazione di lavoro;
- Ventilazione forzata dei fumi con velocità di aspirazione non inferiore a 0.5 m/s.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.

Misure comportamentali

- Assicurarsi che la saldatrice non abbia vizi o cavi con isolamento danneggiato;
- Non effettuare l'operazione in un luogo umido o bagnato oppure in presenza di soluzioni acide o a contatto con elementi metallici;
- In caso di guasti far eseguire le riparazioni o le modifiche solo da personale elettricista specializzato;
- Effettuare l'accoppiamento delle parti mediante l'uso di pinze, morse oppure chiavi bloccanti;
- Non toccare le parti saldate sino al sicuro raffreddamento del metallo;
- Assicurare la completa stabilità degli elementi da saldare anche tramite gli appositi sostegni;
- Non indossare oggetti metallici, perché venendo a contatto diretto con gli elettrodi o con il pezzo in corso di saldatura, possono riscaldarsi notevolmente e produrre ustioni;
- Verificare che siano presenti valvole fusibili o interruttori che impediscano la circolazione di correnti di intensità tale da raggiungere temperature pericolose;
- Non saldare su recipienti a pressione o chiusi;
- Non saldare in presenza di vapori derivanti da benzine, gasolio e vernici;
- Operare in presenza di adeguata ventilazione ed attivare, ove presente l'aspiratore nella zona di saldatura;
- Provvedere a pulire preventivamente i pezzi da saldare qualora risultino ricoperti da sporcizia, olii, grasso, etc;
- Valutare la durata del lavoro: In caso di presenza di elementi tossici e con tempi di lavoro lunghi predisporre sia l'aspirazione dei fumi sia maschere con respiratore;
- Circondare la zona di lavoro con schermi mobili o paraventi atti a consentire l'intercettazione delle radiazioni dirette o riflesse durante la lavorazione.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Maschera per saldatore con vetri inattinici UNI EN 169, 170, 171, 175;
- Guanti da saldatore EN 407, EN 12477;
- Guanti per rischi meccanici EN 388;
- Maschera facciale filtrante FFP2 EN 149;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Otoprotettori UNI EN 352;
- Maschera con respiratore (dipendente da specifica condizione di lavoro);
- Indumenti con tasche chiudibili e senza risvolti;
- Ghette.



ROA

Effetti della Radiazioni Ottiche artificiali

Regione Spettrale	Occhio	Pelle	
Ultravioletto C (da 100 nm a 280 nm)	Fotocheratite Fotocongiuntivite	Eritema (scottatura della pelle)	Tumori Cutanei e Processo di invecchiamento accelerato della pelle
Ultravioletto B (da 280 nm a 315 nm)			
Ultravioletto A (da 315 nm a 400 nm)	Cataratta Fotochimica	Reazione di fotosensibilità	Bruciatura della pelle
Visibile (da 400 nm a 780 nm)	Lesione fotochimica e termica della retina		
Infrarosso A (da 780 nm a 1400 nm)	Cataratta Bruciatura della retina		
Infrarosso B (da 1400 a 3000 nm)	Cataratta Bruciatura della cornea		
Infrarosso C (da 3000 nm a 1 mm)	Bruciatura della cornea		

RUMORE

EFFETTI UDITIVI del Rumore

- ☐ Spostamento temporaneo della soglia uditiva (STS)
- ☐ Ipoacusia da trauma acustico acuto
- ☐ Ipoacusia da trauma acustico cronico (ipoacusia da rumore)

EFFETTI EXTRAUDITIVI

- Alterazioni della frequenza cardiaca
- Modificazioni della pressione arteriosa
- Modificazioni funzionali del sistema nervoso
- Alterazioni a carico dell'apparato digerente
- **Aumento del rischio infortunistico (calo dell'attenzione)**



FUMI DI SALDATURA

Componenti chiave

Procedimento	Materiale d'apporto	Componenti chiave
Elettrodi rivestiti	Acciai inox cromo-nichel	composti di cromo VI polvere totale
	Nichel e leghe di nichel	ossido di nichel ossido di rame polvere totale
MAC CO2	Acciai non legati o bassolegati	polvere totale monossido di carbonio
MAG con miscele attive	Acciai non legati o bassolegati	polvere totale
	Nichel e leghe di nichel	ossido di nichel ozono polvere totale
MIG	Alluminio e leghe Al-Si	ozono polvere totale
	Altre leghe di alluminio	ozono polvere totale
	Acciai non legati o bassolegati	ozono polvere totale
	Acciai inox cromo-nichel	polvere totale
TIG	Nichel e leghe di nichel	ossido di nichel ozono polvere totale
	Alluminio e leghe Al-Si	ozono polvere totale
	Altre leghe di alluminio	ozono polvere totale
		polvere totale

FUMI DI SALDATURA - GAS

Sostanza (gas o vapori)	Possibili effetti	Limiti di esposizione UK ppm	Limiti di esposizione MAK (mg/m ³)
argon	gas asfissiante		
elio	gas asfissiante		
monossido di carbonio	gas nocivo ed inodore 700ml/mc provoca svenimenti, tachicardie con possibili perdite di coscienza	30 (lungo termine) 200 (15')	30
diossido di carbonio	gas asfissiante	5000	
ossidi di azoto	NO è un gas nocivo incolore, NO ₂ è marrone, nocivo, irritante . Nelle fasi iniziali si manifestano irritazione alle vie respiratorie seguite per alcune ore da uno stato asintomatico che può terminare in un edema polmonare	3 (lungo termine) 5 (15')	NO : 30 NO ₂ : 9
ossigeno	gas altamente infiammabile		
ozono	In alte concentrazioni è un gas blu intenso con odore penetrante , estremamente tossico	0,2 (15')	0,2
Fosgene da solventi clorinati	Gas nocivo ed inodore con successivo sentore di muffa. Nelle fasi iniziali si manifestano irritazione alle vie respiratorie seguite per alcune ore da uno stato asintomatico che può terminare in un edema polmonare	0,02 (8 ore) 0,06 (15')	0,4

FUMI DI SALDATURA - METALLI

Sostanza	Possibili effetti	Limiti di esposizione UK (mg/m ³)	Limiti di esposizione MAK (mg/m ³)
Alluminio (ossido)	inalazione nel lungo periodo può provocare fibrosi polmonare	4 (polvere respirabile) 5 (fumi di saldatura)	6
Bario (carbonato , fluoruro)	tossici solamente per accumulo solamente se sono superati i limiti	0,5	0,6
Rame (ossidi)	febbre da fumi tipica della saldatura	0,2	
Ferro (ossidi)	privi di effetti tossici o cancerogeni. Per lunghi periodi ad alta concentrazione può dar luogo a depositi (siderosi). Effetti reversibili	5 (fumi)	6
Potassio - sodio - titanio (ossidi)	Per lunghi periodi ad alta concentrazione può dar luogo a depositi nei polmoni		6
Manganese (ossidi)	Può causare effetti degenerativi sul cervello (simil Parkinson)	1 (?)	0,5
Molibdeno	privi di effetti tossici o cancerogeni	5	
Stagno	inalazione nel lungo periodo può provocare fibrosi polmonare	2	
Tungsteno	Effetti ancora in studio		
Vanadio (pentossido)	Tossico , irritante , può causare problemi polmonari		0,05
Zinco (ossido)	febbre da fumi tipica della saldatura	5	

FUMI DI SALDATURA - METALLI

Sostanza	Possibili effetti	Limiti di esposizione UK (mg/m ³)	Limiti di esposizione MAK (mg/m ³)
Berillio (ossido)	Tossico e cancerogeno (2) Provoca l'enfisema	0,002	0,02
Cadmio (ossido)	Tossico e cancerogeno Fortemente irritante per le vie respiratorie febbre da fumi	0,025	0,03
Cromo (ossido)	Nella forma di cromati e di triossido di cromo può avere effetti cancerogeni (1) : Effetti irritanti e caustici	Cr(VI) 0,05 Cr(III) 0,5	
Cobalto (ossido)			
Nichel (ossidi)	Tossici - Sospetto cancerogeno	0,1	0,5

SCHEDA N°11 – Cannello per saldatura e taglio ossiacetilenico

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	SALDATURA E TAGLIO OSSIACETILENICO
Descrizione dell'attività:	operazione di saldatura o taglio pezzi metallici con cannello ossiacetilenico

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Scoppio (bombole o ambienti di lavoro)	Lacerazioni, ferite, tagli, escoriazioni
Produzione di ossidi di varia natura (zinco, carbonio, azoto, piombo, etc.) (2)	Irritazioni, intossicazioni, malattie correlate
Proiezione di particelle solide fuse ad altissima temperatura	Ustioni, danni agli occhi
Presenza di materiale infiammabile	Incendio, esplosioni
Rumore (1)	Danni all'udito
Radiazioni elettromagnetiche UV – IR (1)	Danni all'occhio (cornea, cristallino, retina) e alla cute (eritemi, edemi)
Uso di gas tecnici	Asfissia
Errata postura/tempi elevati	Affaticamenti muscolari, sovraccarichi della colonna vertebrale

- 1) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione ad agenti fisici;
2) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione ad agenti chimici;

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- Manutenzione programmata e verifica di cannelli, valvole, manometri, tubazioni;
- Manutenzione programmata e controllo impianto di distribuzione gas tecnici;
- Procedura di utilizzo di gas tecnici in recipienti mobili;
- Il personale è stato formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato;
- Adeguata ventilazione della postazione di lavoro;
- Adeguata segnaletica di sicurezza (Vietato fumare o produrre scintille, etc.);
- Presenza impianto di rilevazione gas.
- Gli impianti elettrici e le apparecchiature compresi nelle zone classificate "Atex" devono appartenere alle corrispondenti categorie 1, 2, o 3 così come previsto nell'All. L del D. Lgs. 81/08.

Misure comportamentali

- Accertarsi che siano assenti infiltrazioni di gas o presenza di miscele esplosive;
- le vie di uscita siano perfettamente agibili;
- Operare in presenza di adeguata ventilazione ed attivare, ove presente l'aspiratore nella zona di saldatura;

- Provvedere a pulire preventivamente i pezzi da saldare qualora risultino ricoperti da sporcizia, olii, grasso, etc;
- I materiali imbrattati d'olio e oggetto di saldatura che continuino ad emettere fumo dopo la saldatura devono essere collocati in luoghi dotati di aspirazione forzata;
- È vietato effettuare operazioni di saldatura o taglio al cannello su recipienti o tubi chiusi su recipienti o tubi aperti che contengano (o abbiano contenuto) materiale che, sotto l'azione del calore, possano produrre miscele esplosive o infiammabili.
- Qualora non sia presente un impianto di distribuzione, le bombole di gas vanno ancorate in posizione verticale a strutture solide o su appositi ed idonei carrelli.
- Le tubazioni utilizzate devono essere integre e compatibili con l'uso specifico ed essere sostituite alle scadenze indicate nel programma di manutenzione;
- Le tubazioni inoltre devono essere disposte in modo da non creare intralcio per le lavorazioni e l'ordinaria agibilità del luogo di lavoro ed in modo da evitare piegamenti ad angolo vivo e contatti con sostanze che possano comprometterne l'integrità
- Non lasciare mai il cannello acceso in prossimità delle bombole;
- Non effettuare operazioni di taglio/saldatura con i tubi di adduzione arrotolati;
- In caso di ritorni di fiamma chiudere immediatamente i rubinetti del cannello e le valvole del recipiente. Prima di riaccendere la fiamma ispezionare il circuito;
- Per interruzioni del lavoro brevi chiudere i rubinetti del cannello mentre per interruzioni prolungate intercettare le valvole a parete o sui recipienti mobili;
- Non toccare le valvole e i riduttori di pressione con mani sporche di olio o grasso;
- Valutare la durata del lavoro: in caso di presenza di elementi tossici e con tempi di lavoro lunghi predisporre sia l'aspirazione dei fumi sia maschere con respiratore;
- siano stati posizionati schermi di protezione idonei alle lavorazioni di saldatura e taglio;
- l'operatore disponga degli idonei DPI costituiti da: schermi per viso e occhi; idonei grembiuli di protezione;
- In caso di guasti far eseguire le riparazioni o le modifiche solo da personale specializzato;
- Non toccare le parti in lavorazione sino al sicuro raffreddamento del metallo;
- Assicurare la completa stabilità degli elementi da saldare anche tramite gli appositi sostegni;

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Occhiali di protezione per saldatura UNI EN 175;
- Guanti da saldatore EN 407, EN 12477;
- Guanti per rischi meccanici EN 388;
- Maschera con respiratore per polvere con filtro FFP2 EN 149;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Ghettoni
- Indumenti protettivi (grembiule in cuoio)



SCHEDA N°12 – Compressore aria

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	COMPRESSORE ARIA
Descrizione dell'attività:	alimentazioni attrezzature pneumatiche

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Presenza di organi in movimento	Contatto accidentale/ Traumi, Ferite, Lacerazioni
Produzione di polveri, fibre, allergeni	Contatto cutaneo, Inalazione, contatto oculare
Movimentazione del pezzo da sottoporre a lavorazione	Caduta del pezzo/ lesione agli arti inferiori
Manomissione o malfunzionamento delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza	Impigliamento/ Tagli, Abrasioni
Esplosione per compressione di vapori, miscele, gas o polveri infiammabili	
Rumore (1)	Danni all'apparato uditivo
Rischio elettrico (2)	Contatto accidentale con parti in tensione/ Elettrocuzione

- 1) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione ad agenti fisici;
- 2) valutazione specifica dei rischi correlati all'esposizione ad agenti chimici;

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- La macchina è utilizzata da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.
- È disponibile il Manuale di Uso e Manutenzione in cui sono riportate anche le indicazioni per il corretto utilizzo in sicurezza dell'attrezzatura.
- Gli interventi di manutenzione programmata devono essere effettuati da personale qualificato, agli intervalli previsti dal costruttore nel Manuale d'uso e manutenzione.
- È garantita adeguata areazione dei locali.

Misure comportamentali

- Controllare accuratamente prima dell'avviamento l'esistenza, l'integrità, la funzionalità di tutti i dispositivi di sicurezza segnalandone eventuali mancanze o difetti;
- Collegare al compressore le attrezzature ad alimentazione pneumatica desiderate, verificando di non indurre sovraccarico al sistema;
- verificare che l'ambiente in cui si trova il compressore non contenga gas o vapori infiammabili (anche in piccola quantità) che potrebbero esplodere, se aspirati e compressi dall'unità operativa;
- aprire il rubinetto dell'aria prima dell'accensione del motore e mantenerlo aperto fino al raggiungimento dello stato di regime del motore;
- chiudere la valvola di intercettazione dell'aria compressa ad ogni sosta o interruzione del lavoro;
- controllare le indicazioni dei manometri;

- Aprire il rubinetto d'aria prima dell'accensione e mantenerlo aperto fino al raggiungimento dello stato di regime del motore;
- Non dirigere il getto d'aria verso persone o sul proprio corpo;
- Non usare il compressore a piedi nudi o con mani bagnate;
- Prima di trasportare il compressore svuotare il serbatoio dalla pressione;
- Non modificare la taratura del pressostato o eseguire lavori sul serbatoio;
- Non utilizzare il getto d'aria per pulire i vestiti.
- nel caso di dispositivi dotati di motore a scoppio, durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare.
- operare la lavorazione, quindi spegnere il motore o staccare l'alimentazione elettrica e scaricare il serbatoio dell'aria;
- Se nell'ambiente sono presenti vapori, gas o polveri di natura infiammabile o esplosiva è vietato utilizzare il compressore;
- controllare che non vi siano materiali o sostanze infiammabili in prossimità della macchina;
- controllare che gli sportelli del vano motore siano correttamente chiusi;
- controllare lo stato dei tubi per l'aria compressa: se presentano lacerazioni, tagli, forature, occorre provvedere alla sostituzione;
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o danneggiamenti.
- Dopo il lavoro lasciare le attrezzature pulite;

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388
- Occhiali protettivi EN 166;
- Calzature di sicurezza EN ISO 20345;
- Cuffie o tappi antirumore EN 352 (se previsto dalla VdR specifica del rischio rumore);
- Semimaschera filtrante per polveri EN 149.



SCHEDA N°13 – Utensili meccanici manuali

UTILIZZO DI ATTREZZATURA:	UTENSILI MECCANICI MANUALI
Descrizione dell'attività:	Lavorazioni di montaggio/aggiustaggio/manutenzione con utilizzo di utensileria meccanica (giraviti, chiavi, pinze, cutter, etc)

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

Fattori di rischio	Possibile evento/danno
Errata postura	Contrazioni involontarie dei muscoli/dolori muscolo scheletrici e tendinei
Errato utilizzo/mancata manutenzione	Abrasioni, tagli alle mani, schiacciamenti, punture, urto/caduta da oggetti, traumi agli arti

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Misure tecnico-organizzative

- Gli utensili sono utilizzati da personale formato ed informato su tutti gli aspetti delle operazioni consentite, nonché specificamente addestrato.

Misure comportamentali

- Assumere e mantenere una corretta postura durante l'utilizzo dell'utensile.
- Utilizzare gli utensili e le attrezzature di lavoro conformemente alle modalità d'uso.
- Porre attenzione, per tutti gli utensili, allo stato di conservazione e, in modo particolare, alle parti lavoranti che non devono presentare segni di usura eccessiva.

Giraviti

- Le dimensioni, le fogge ed il tipo devono essere adeguate all'uso.
- Evitare di utilizzare il giravite per usi diversi da quelli propri, non usarlo come leva.
- assicurarsi che l'utensile sia fissato saldamente e che l'impugnatura non sia deteriorata.

Chiavi

- Non aumentare con mezzi di fortuna il braccio delle chiavi.
- Tenere la chiave sempre ad angolo retto rispetto all'asse della vite.

Pinze

- Evitare l'uso improprio di pinze, tronchesini, ecc. per evitare danni diretti alla persona e danneggiamenti dell'utensile che potrebbero rivelarsi pericolosi per impieghi successivi.

Seghetto manuale

- La lama deve essere ben fissata al telaio. Per iniziare il taglio è opportuno tenere la sega leggermente inclinata. Il pezzo da tagliare va fissato in modo che vibri il meno possibile.



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- Guanti per rischio meccanico EN 388.

CRITERI GENERALI PER LA SCELTA DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Esistono sul mercato diversi tipi di dispositivi di protezione in grado di coprire una vasta gamma di situazioni lavorative pericolose. Tali DPI si differenziano non solo per i costi, ma anche per grado di protezione, confort, peso, etc. È quindi sempre opportuno individuare il modello che sia non solo più idoneo in funzione del rischio valutato, ma anche più confortevole.

Le informazioni di seguito riportate costituiscono un primo approccio per orientarsi nella scelta del dispositivo di protezione, che deve tener conto di molti fattori, reperibili nella vasta letteratura tecnica specifica, alla quale si rimanda.

I DPI vengono suddivisi in 3 categorie. Appartengono alla I categoria i DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità. Appartengono alla III categoria i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente. Appartengono alla II categoria i DPI che non rientrano nelle altre due categorie.

I DPI devono essere obbligatoriamente utilizzati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di organizzazione del lavoro. I DPI devono essere utilizzati esclusivamente per gli usi previsti. Devono essere indossati anche in caso di emergenza o di esposizione anomala non prevedibile, e non possono essere alternativi ai sistemi di protezione tecnicamente fattibili, ma solo integrativi per i rischi residui o occasionali.



PROTEZIONE DEL CAPO: CASCHIE E ELMETTI

Gli elmetti di sicurezza, generalmente di materiale plastico resistente (polycarbonato termoplastico), sono usati come protezione della testa dall'impatto e dalla caduta di oggetti.

Sono destinati a proteggere le zone parietali, la sommità del capo e la nuca, quindi la parte della testa compresa al di sopra di un piano orizzontale di riferimento delimitato dalle linee congiungenti la sommità del condotto uditivo esterno con il bordo inferiore dell'orbita.

Il casco, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente, deve essere leggero, ben areato, regolabile, non irritante e dotato di regginuca per la stabilità in talune lavorazioni.

SITUAZIONI PERICOLOSE

- Urti, colpi, impatti, compressioni
- Cadute materiali dall'alto

CARATTERISTICHE DEL DPI

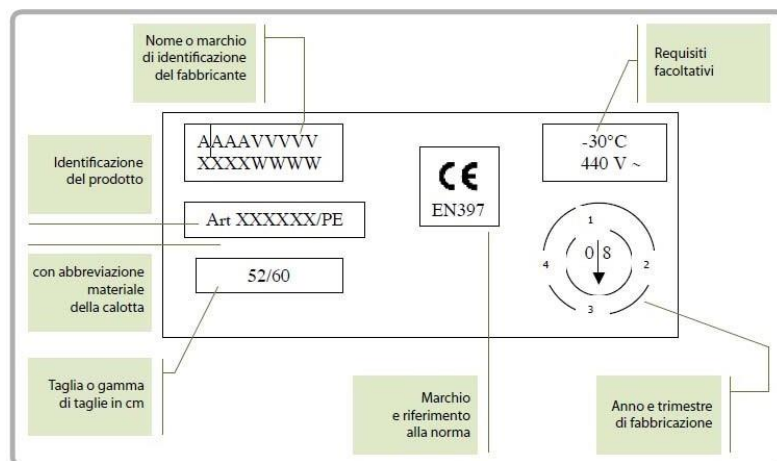
- Le principali caratteristiche che un casco deve avere sono:
 - assorbimento agli urti
 - resistenza alla perforazione
 - resistenza alla pioggia ed alla luce solare
 - ininfiammabilità
 - proprietà dielettriche (tensione di perforazione non inferiore a 10 kV).
- L'uso del casco deve essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI;
- Verificare che il DPI riporti la marcatura CE.

Le prestazioni minime che questo DPI deve garantire, definite dalla norma tecnica UNI EN 397 sono:

1. resistenza all'urto: massa di 5 kg lasciata cadere da 1 m sull'elmetto;
2. resistenza alla penetrazione: cuneo di 3 kg lasciato cadere da 1 m sull'elmetto;
3. resistenza alla fiamma;
4. resistenza allo strappo del sottogola: sganciamento tra 150 e 250 N.

I requisiti facoltativi sono indicati da specifici contrassegni (facoltativi) sull'elmetto, quali:

REQUISITI	CONTRASSEGNO (FACOLTATIVO)
Protezione per temperature basse	"-20 C°" o "-30 C°" (dipende dell'impiego)
Protezione per temperature alte	+150 C°
Isolamento elettrico	440 V ~
Resistenza alla deformazione laterale	LD
Protezione contro gli spruzzi di metallo fuso	MM



Esempio di marcatura.

Norma EN 397: Elmetto di protezione per le industrie

La Norma EN 397, relativa agli “elmetti di protezione per le industrie”, prescrive che ogni elmetto deve avere un marchio stampato o impresso che riporti le seguenti indicazioni:

- il numero della presente norma europea,
- il nome del fabbricante,
- l’anno e il trimestre di fabbricazione,
- il tipo di elmetto
- la taglia o la scala taglie

Indicazioni complementari, quali le istruzioni o raccomandazioni di regolazione, di montaggio, di uso, di lavaggio, di disinfezione, di manutenzione e di stoccaggio, sono specificate nel foglietto di utilizzo.

5.2.1.1 ELMETTI DI PROTEZIONE

D. Lgs. 81/2008 - All. VIII - 4) Indicazioni non esaurienti per la valutazione dei dispositivi di protezione individuale

1. Elmetti di protezione per l'industria		
RISCHI DA CUI PROTEGGERE		
Rischi	Origine e forma dei rischi	Criteri di sicurezza e prestazionali per la scelta del dispositivo
Meccanici	Cadute di oggetti, urti	- Capacità d'ammortizzare gli urti - Resistenza alla perforazione - Resistenza agli impatti
	Schiacciamento laterale	Resistenza laterale
Elettrici	Bassa tensione elettrica	Isolamento elettrico
Termici	Freddo, caldo	Mantenimento delle caratteristiche alle basse e alte temperature
	Spruzzi di metallo fuso	Resistenza agli spruzzi di metallo fuso
Ridotta Visibilità	Percettibilità insufficiente	Colore luminescente/riflettente

Norma EN 812: Casco antiurto

La Norma EN 812 concerne i caschi anti-urto usati correntemente nell'industria, per proteggere la testa quando si urta con oggetti duri che possono provocare delle lacerazioni o altre ferite superficiali alla persona che lo indossa o stordirla. Sono prevalentemente destinati a degli utilizzatori che lavorano in interni.

Un casco antiurto non protegge dagli effetti della caduta di oggetti e non deve in nessun caso sostituire un elmetto di protezione per l'industria regolato dalla norma EN 397.

PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO: SCHERMI E OCCHIALI

Gli occhiali, insieme agli schermi ed alle visiere, sono i più importanti dispositivi di protezione individuale degli occhi contro i rischi meccanici (poveri, trucioli, schegge), ottici (raggi UV ed IR, laser), chimici (vapori, nebbie e fumi, soluzioni acide ed alcaline) e termici (il freddo può causare lacrimazione protratta, il calore può provocare infiammazioni o ustioni), generalmente tra loro variamente associati nella maggior parte dei luoghi di lavoro (saldatura, fotocomposizione, laboratori, industria metalmeccanica e del legno in particolare). Gli schermi sono generalmente utilizzati per lavori di saldatura o in prossimità di masse incandescenti per brevi periodi, portati a mano dallo stesso lavoratore oppure, se fissi, sono posizionati davanti al pezzo su cui lavorare. Le visiere, più comode degli schermi, sono generalmente integrate da un elmetto di protezione ed abbassate in caso di lavorazioni a rischio. Visiere e schermi proteggono, oltre agli occhi, anche il volto dell'operatore.

SITUAZIONI PERICOLOSE

- Rischi ottici (radiazioni non ionizzanti)
- Rischi meccanici (getti e schizzi di particelle ad alta velocità, corpi incandescenti)
- Rischi chimici (aerosol e aeriformi, spruzzi o gocce di soluzioni chimiche che possono entrare nell'occhio, corrodere la retina e danneggiare la vista; polveri a grana grossa o fine)
- Rischi termici (il freddo può causare lacrimazione protratta, il calore può causare infiammazioni o ustioni)

SCELTA DEL DPI IN FUNZIONE DELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA

- L'uso degli occhiali di sicurezza è obbligatorio ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possono produrre lesioni agli occhi per la proiezione di schegge o corpi estranei;
- le lesioni possono essere di tre tipi: – meccaniche: schegge, trucioli, aria compressa, urti accidentali – ottiche: irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser – termiche: liquidi caldi, corpi caldi;
- gli occhiali devono avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale;
- per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura guaina bituminosa, ossitaglio) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo devono essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi) capaci di portare lesioni alla cornea e al cristallino, e in alcuni casi anche alla retina;
- le lenti degli occhiali devono essere realizzate in vetro o in materiale plastico (polycarbonato);
- verificare che il DPI riporti la marcatura CE.

RISCHIO CARATTERISTICA	PROTEZIONE			
	Occhiali	Occhiali con schermi laterali	Occhiali a maschera	Schermo facciale
Schizzi frontali	Buono	Buono	Eccellente	Eccellente
Schizzi laterali	Scarso	Buono	Eccellente	Buono/eccellente
Schegge frontali	Eccellente	Buono	Eccellente	Eccellente se di spessore adeguato
Impatti laterali	Scarso	Discreto	Eccellente	Dipende dalla lunghezza
Protezione collo e faccia	Scarso	Scarso	Scarso	Discreto
Indossabilità	Buono / molto buono	Buono	Discreto	Buono (per periodi brevi)
Uso continuativo	Molto buono	Molto buono	Discreto	Discreto
Accettabilità per uso	Molto buono	Buono	Scarso	Discreto

Nella scelta del tipo di protezione occorre tener conto anche dei seguenti elementi:

1. proiezione di corpi solidi a bassa energia: in questo caso gli occhiali a stanghetta sono da ritenersi idonei;
2. proiezione di corpi solidi a media energia: in questo caso gli occhiali a mascherina sono da ritenersi idonei;
3. proiezione di corpi solidi ad alta energia: in questo caso gli schermi facciali sono da ritenersi idonei;



OS
occhiali a stanghetta



G
occhiali a mascherina



V
visiere

RESISTENZA MECCANICA	MARCATURA*		DISPOSITIVO IDONEO		
	montatura	lenti	OS	G	V
Robustezza incrementata		S	X	X	X
Impatto a bassa energia	F	F	X	X	X
Impatto a media energia	B	B		X	X
Impatto ad alta energia	A	A			X

* simbolo di resistenza meccanica.

5.4.1.2 COSA SONO AEROSOL E AERIFORMI

Cosa sono?	Tipo particelle	Si possono presentare come:		Esempio
AEROSOL	particelle solide e/o liquide disperse in un mezzo gassoso	Polveri	sia di natura organica che inorganica generate da azioni meccaniche su materiali solidi;	Lavorazione legno Lavorazione con fibre minerali o di vetro
		Fumi	particelle solide molto piccole in aria che si formano quando si fonde o si vaporizza un metallo facendolo poi raffreddare velocemente	Saldatura Fumi di motore diesel
		Nebbie	goccioline liquide in aria che si creano da operazioni di spruzzo (condensa il vapore)	Verniciatura
AERIFORMI	Sostanze gassose disperse in atmosfera	Gas	sostanze allo stato aeriforme a pressione e temperatura ambiente; possono essere inodori, incolori, insapori, e diffondersi molto velocemente anche a grande distanza dalla loro sorgente.	Ossido di carbonio Acetilene
		Vapori	sono la forma gassosa di sostanze che a temperatura ambiente si trovano allo stato solido o liquido.	Vapori di solventi (toluolo, xilolo, acetone)

5.4.1.3 NORME UNI - PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO

Norma	Titolo
UNI EN 165	Protezione personale degli occhi - Vocabolario
UNI EN 166	Protezione personale degli occhi - Specifiche.
UNI EN 167	Protezione personale degli occhi. Metodi di prova.
UNI EN 168	Protezione personale degli occhi. Metodi di prova non ottici.
UNI EN 169	Protezione personale degli occhi - Filtri per la saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.
UNI EN 170	Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.
UNI EN 171	Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.
UNI EN 172	Protezione personale degli occhi. Filtri solari per uso industriale.
UNI EN 175	Protezione personale - Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i processi connessi.
UNI EN 207	Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser).
UNI EN 208	Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazioni laser).
UNI EN 379	Protezione personale degli occhi - Filtri automatici per saldatura.
UNI EN 1731	Protezione personale degli occhi - Protettori degli occhi e del viso a rete
UNI 10912*	Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso per attività lavorative.

5.4.2.1 SIMBOLI DI RESISTENZA MECCANICA AGLI IMPATTI

SIMBOLI DI RESISTENZA MECCANICA AGLI IMPATTI*	
S	resistenza agli impatti ad energia incrementata (sfera di acciaio di 22 mm del peso di 43 grammi lanciata ad una velocità di 5,1 m/s)
F	resistenza agli impatti a bassa energia (sfera di acciaio di 6 mm lanciata ad una velocità non superiore ai 45 m/s)
B	resistenza agli impatti a media energia (occhiali a mascherina e visiere) (sfera di acciaio di 6 mm lanciata ad una velocità non superiore ai 120 m/s)
A	protezione impatto ad alta energia 684 Km/h (solo visiere)

* Simbolo obbligatorio.

5.4.2.2 CLASSE OTTICA

CLASSE OTTICA*
1. Uso continuativo
2. Utilizzo intermittente
3. Utilizzo occasionale con proibizione di uso continuativo

5.4.3.1 SIMBOLI

SIMBOLI DEL CAMPO DI IMPIEGO	
3	protezione da gocce e spruzzi
4	protezione da particelle di polvere maggiori di 5 micron
5	protezione da particelle di polvere inferiori a 5 micron
8	protezione da scariche di arco elettrico provocate da corto circuito
9	protezione da metalli fusi e solidi caldi
SIMBOLI OPZIONALI	
K	filtro con caratteristiche di resistenza alla abrasione
N	filtro con caratteristiche antiappannanti
•	AUTOCLAVABILI sterilizzabili in autoclave a 134°

Simbolo indicante il rischio da cui la lente deve proteggere.

5.4.4 Marcatura

La marcatura che deve essere indelebile, riassume le caratteristiche di questi dispositivi di protezione. Tutti i protettori individuali dell'occhio, eccezion fatta per quelli utilizzati contro le radiazioni ionizzanti, raggi X, emissioni laser e le irradiazioni infrarosse (vedi appendice 1, "Protezione personale degli occhi") emesse da sorgenti a bassa temperatura, hanno regole di marcatura comuni.

Questi DPI sono generalmente composti da un elemento portante, quali montatura (occhiali) e guscio (schermi e maschere), sui quali deve essere riportato il numero della norma EN di riferimento, e da lenti e lastrine sostituibili.

Quando i dispositivi di protezione degli occhi sono realizzati con due elementi distinti, oculari e montatura, questi devono avere impressa ognuno una sua marcatura.

La montatura dell'elemento portante deve riportare:

- identificazione del fabbricante (logo e/o marchio di fabbrica);
- numero della pertinente norma europea EN (es. EN 166 se occhiale con lenti incolori, EN 175 se occhiale con lenti verdi destinato alla saldatura);
- marchio CE e numero dell'organismo notificato che lo ha rilasciato (dove applicabile).

Le lenti e le lastrine devono essere marcate indelebilmente a secondo dell'utilizzo a cui destinate. In generale devono riportare:

- numero di scale (solo i filtri);
- identificazione del fabbricante (logo e/o marchio di fabbrica);
- classe ottica 1/2/3 (ad eccezione delle lastrine incolori di copertura ove non è previsto. La classe ottica 3 non è consigliata per lavori continuativi);
- marchio CE e numero dell'organismo notificato che lo ha rilasciato (dove applicabile).

In aggiunta a quanto sopra i DPI possono riportare altri simboli indicanti eventuali settori di impiego particolari o resistenze meccaniche ad impatto con particelle ad alta velocità.

Da quanto sopra detto, ne deriva che la montatura e la lente possono avere una marcatura costituita da un codice alfanumerico di 7 elementi, non tutti obbligatoriamente presenti, il cui significato è riassunto nella seguente tabella:

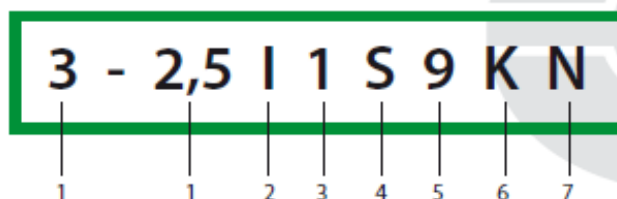
Elemento	Informazione tecnica	Simbolo	Significato	N. di graduazione
1°	Tipo di protezione e graduazione (i numeri sono staccati da un trattino)	Nessun numero	I filtri per saldatura hanno solo la graduazione	1.2 - 16
		2	Filtri per ultravioletti	1.2 o 1.4
		3	Filtro per ultravioletti senza alterazione dei colori	1.2 - 5
		4	Filtro per infrarosso	1.2 - 10
		5	Filtro solare	1.1 - 4
		6	Filtro solare con specifica protezione infrarosso	1.1 - 4.1
2°	Codice identificazione fabbricante			
3°	Classe ottica del protettore	1	Utilizzo in relazione agli effetti di tipo astigmatico o sferico o prismatico	
		2		
		3		
4°	Livello di resistenza meccanica	Nessun simbolo	Resistenza minima	
		S	resistenza agli impatti ad energia incrementata	
		F	resistenza agli impatti a bassa energia	
		B	resistenza agli impatti a media energia	
		A	protezione impatto ad alta energia	
5°	Campo di utilizzo	Nessun simbolo	Impiego di base	
		3	Liquidi - gocce - spruzzi	
		4	Particelle di polvere (> di 5 µ)	
		5	Gas / particelle solide fini (< di 5 µ)	
		8	Scariche da arco elettrico provocate da corto circuito	
		9	Metalli fusi e solidi caldi	
6°	Trattamento antibrasione	K	filto con caratteristiche di resistenza alla abrasione	
7°	Trattamento antiappannante	N	filto con caratteristiche antiappannanti	

Il codice alfanumerico di montatura e lente

Esempio di marcatura dell'oculare:

Legenda

- 1 Tipo di filtro e graduazione
- 2 Identificazione del fabbricante
- 3 Classe ottica da 1 a 3
- 4 Resistenza meccanica
- 5 Campo di utilizzo
- 6 Resistenza all'abrasione
- 7 Resistenza all'appannamento



Norma EN 166:

La norma EN 166 è applicabile a tutti i tipi di protettori individuali dell'occhio, utilizzati contro i diversi pericoli che possono danneggiare l'occhio o alterarne la visione, ad eccezione delle radiazioni di origine nucleare, dei raggi X, delle emissioni laser e degli infrarossi (R) emesse da fonti a basse temperature.

Le specifiche di questa norma non si applicano ai protettori dell'occhio per i quali esistono norme separate e complete, come il protettore dell'occhio antilaser, occhiali da sole generici ecc. I protettori dell'occhio con lenti correttive non sono esclusi dall'ambiente di applicazione.

Norma EN 169:

La norma EN 169 dà i numeri della scala e le indicazioni di trasmissione dei filtri destinati ad assicurare la protezione degli operatori che effettuano dei lavori di saldatura, saldobrasatura, saldatura ad arco e taglio a getto di plasma.

Le altre esigenze applicabili per questo tipo di filtro sono specificate nella EN166. Le indicazioni per i filtri di saldatura con scala di protezione variabile o con doppia scala di protezione sono oggetto della EN379.

Norma EN 175:

La norma EN 175 specifica le esigenze di sicurezza e i metodi di prova relativi ai dispositivi di protezione individuale utilizzati per proteggere gli occhi e il viso dell'utilizzatore contro i raggi nocivi e contro gli altri rischi specifici dovuti ai procedimenti di saldatura, di taglio o altre tecniche connesse.

La presente norma specifica la protezione, compresi gli aspetti ergonomici, contro i rischi o pericoli di diverse natura: - **radiazione** - **infiammabilità** - **rischi meccanici** - **rischi elettrici**

Il dispositivo è progettato per adattare i filtri con o senza lenti incolori di protezione, secondo le raccomandazioni del fabbricante del dispositivo di protezione per le operazioni di saldatura, conformemente alla EN166, EN169 o EN379.

Norme Europee	Significato della marcatura sulla montatura	Significato della marcatura sulla lente
Norme principali EN166 Requisiti di base EN167 Metodi per test ottici EN168 Metodi per test non ottici	B-D e D Identificazione del fabbricante 166 N° della norma xxx Campo/i di impiego 3 = liquidi: gocce e spruzzi 4 = particelle solide grossolane 5 = gas, particelle solide fini: gas, vapori, fumi 8 = arco elettrico da corto circuito 9 = metalli fusi e solidi incandescenti (spruzzi di metalli fusi e di solidi incandescenti)	3 Prima cifra scritta: indica il tipo di protezione: 2 e 3 = UV; 4 = IR; 5 e 6 = radiazione solare 1.2 Livello di protezione riferito al primo numero B-D Identificazione del produttore 1/2/3 Classe ottica (1=uso continuativo; 3=uso occasionale)
Norme per tipologia di filtro EN169 Filtri per saldatura EN170 Filtri per UV EN171 Filtri per IR EN172 Filtri solari per utilizzo industriale EN175 Dispositivi di protezione degli occhi per saldatura EN379 Filtri per saldatura automatici	F/B/A Resistenza all'impatto T Resistenza contro le particelle ad alta velocità o temperature estreme (da -5°C a +55°C). Secondo il grado di impatto	S/F/B/A Resistenza all'impatto 8 Resistenza all'arco elettrico da corto circuito 9 Resistenza a metalli fusi e solidi incandescenti K Resistenza all'abrasione N Resistenza all'appannamento

PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE: FACCIALI E MASCHERE

SITUAZIONI PERICOLOSE

- Polveri, fibre
- fumi
- nebbie
- gas, vapori
- catrame, fumo
- amianto

SCELTA DEL DPI IN FUNZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA

- i pericoli per le vie respiratorie sono essenzialmente di due tipi: – deficienza di ossigeno nella miscela inspirata – inalazione di aria contenente inquinanti nocivi, solidi (amianto, polveri), gassosi (fumi e vapori di combustione o di sintesi) e liquidi (nebbie prodotte da attrezzature o macchinari);
- per la protezione degli inquinanti che possono essere presenti nei singoli ambienti di lavoro, si può scegliere fra i seguenti DPI:
 - maschere antipolvere monouso: per polvere e fibre
 - respiratori semifacciali dotati di filtro: per vapori, gas nebbie, fumi, polveri e fibre;
 - respiratori semifacciali a doppio filtro sostituibile: per gas, vapori, polveri;
 - apparecchi respiratori a mandata d'aria: per isolarsi completamente dall'atmosfera esterna, usati per verniciature a spruzzo o sabbiature.
- la scelta dell'uno o dell'altro DPI deve essere fatta stabilendo preventivamente il tipo di inquinamento presente;
- verificare che il DPI riporti il marchio di conformità CE.

D. Lgs. 81/2008 - All. VIII - 4) Indicazioni non esaurienti per la valutazione dei dispositivi di protezione individuale

4. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE		
RISCHI DA CUI PROTEGGERE		
Rischi	Origine e forma dei rischi	Criteri di sicurezza e prestazionali per la scelta del dispositivo
Sostanze pericolose nell'aria inalata	Inquinanti in forma particellare (polveri, fumi, aerosol)	Filtro antipolvere di efficienza appropriata (classe del filtro), in relazione alla concentrazione, tossicità/rischio per la salute, e allo spettro granulometrico delle particelle. Prestare particolare attenzione alla eventuale presenza di particelle liquide (goccioline)
	Inquinanti in forma di gas e vapori	Selezione dell'adatto tipo di filtro antigas e dell'appropriata classe del filtro in relazione alla concentrazione, tossicità/rischio per la salute, alla durata di impiego prevista ed al tipo di lavoro
	Inquinanti in forma sia particellare che gassosa	Selezione dell'adatto tipo di filtro combinato secondo gli stessi criteri indicati per i filtri antipolvere e per i filtri antigas
Carenza di ossigeno nell'aria inalata	- Consumo di ossigeno - Pressione dell'ossigeno (diminuzione)	- Alimentazione in ossigeno garantita dal dispositivo - Tenere in considerazione la capacità in ossigeno del dispositivo in relazione alla durata dell'intervento

5.5.1.2 NORME UNI - PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

Norma	Titolo
UNI EN 132	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Definizioni dei termini e dei pittogrammi.
UNI EN 133	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Classificazione.
UNI EN 134	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Nomenclatura dei componenti.
UNI EN 135	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Lista dei termini equivalenti.
UNI EN 136	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Maschere Intere. Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 137	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori a circuito aperto ad aria compressa con maschera Intera - Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 138	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori a presa d'aria esterna per l'uso con maschera Intera, semimaschera o bocaglio. Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 139	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Respiratori ad adduzione d'aria compressa per l'uso con maschera Intera, semimaschera o bocaglio - Requisiti, prova, marcatura.
UNI EN 140	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschere e quarti di maschera - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 142	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Bocaglio completo - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 143	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filtri antipolvere - Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 144-1	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Valvole per bombole per gas - Parte 1: Raccordo filettato per gambo di collegamento.
UNI EN 144-2	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Valvole per bombole per gas - Raccordi di uscita.
UNI EN 144-3	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Valvole per bombole per gas - Parte 3: Raccordi di uscita per gas per l'immersione subacquea, Nitrox e ossigeno.
UNI EN 145	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori a circuito chiuso ad ossigeno compresso o ad ossigeno-azoto compressi - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 148-1	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filettature per facciali - Raccordo filettato normalizzato.
UNI EN 148-2	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filettature per facciali - Raccordo con filettatura centrale.
UNI EN 148-3	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filettature per facciali - Raccordo filettato M 45 x 3.
UNI EN 149	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 250	Respiratori - Autorespiratori per uso subacqueo a circuito aperto ad aria compressa - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 269	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori a presa d'aria esterna assistiti con motore, con cappuccio. Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 402	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori a circuito aperto ad aria compressa con dosatore automatico e con maschera Intera o bocaglio completo per la fuga - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 403	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie per autosalvataggio Dispositivi filtranti con cappuccio per la fuga dal fuoco - Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 404	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie per autosalvataggio Filtri per autosalvataggio da monossido di carbonio con bocaglio completo
UNI EN 405	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschere filtranti antigas o antigas e antipolvere dotate di valvole Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 529*	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida
UNI EN 1146	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto con cappuccio, per la fuga - Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 1827	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semimaschere senza valvole di inspirazione e con filtri smontabili per la protezione contro gas o gas e particelle o solamente particelle - Requisiti, prove, marcatura.

Norma	Titolo
UNI EN 12083	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filtri con tubi di respirazione (filtri non montati su maschera) Filtri antipolvere, filtri antigas e filtri combinati - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 12941	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Elettrorespiratori a filtro completi di elmetto o cappuccio - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 12942	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Elettrorespiratori a filtro completi di maschere intere, semimaschere o quarti di maschere - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 13274-1	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova Determinazione della perdita di tenuta verso l'interno e della perdita di tenuta totale verso l'interno.
UNI EN 13274-2	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova - Prove alla fiamma.
UNI EN 13274-3	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova - Determinazione della resistenza respiratoria.
UNI EN 13274-4	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova - Prove pratiche di impiego.
UNI EN 13274-5	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova - Condizioni climatiche.
UNI EN 13274-6	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova Determinazione del tenore di anidride carbonica dell'aria di inspirazione.
UNI EN 13274-7	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova - Parte 7: Determinazione della penetrazione dei filtri antipolvere
UNI EN 13274-8	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Metodi di prova - Determinazione dell'intasamento con polvere di dolomite.
UNI EN 13794	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori a circuito chiuso per la fuga - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 14387	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Filtri antigas e filtri combinati - Requisiti, prove, marcatura.
UNI EN 14435	Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto con semimaschera, progettati per essere utilizzati solamente con pressione positiva - Requisiti.
UNI EN 14529	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto con semimaschera, progettati per comprendere un dosatore automatico a pressione positiva, solamente per scopi di fuga

RESPIRATORI A FILTRO

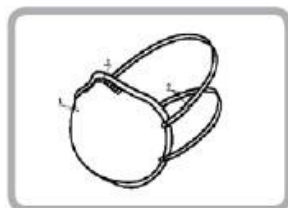


Sono dispositivi di protezione delle vie respiratorie nei quali l'aria inspirata passa attraverso un materiale filtrante (filtri) in grado di trattenere gli agenti inquinanti. I filtri si classificano in base al tipo, alla classe e al livello di protezione.

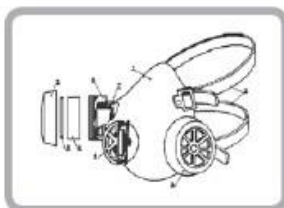
I respiratori a filtro (vedi 5.5.2.1, "Classificazione dei respiratori a filtro") sono classificati in base al tipo di inquinante dal quale i lavoratori devono essere protetti, e quindi possono essere:

- Respiratori con filtri antipolvere, costituiti da materiale che trattiene, per azione sia meccanica sia elettrostatica, le particelle, e quindi proteggono da polveri, fibre, fumi e nebbie;
- Respiratori con filtri antigas che proteggono da gas e vapori;
- Respiratori con filtri combinati che proteggono da aerosol e aeriformi.

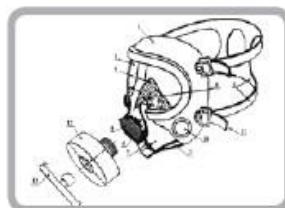
Respiratori con filtri antipolvere



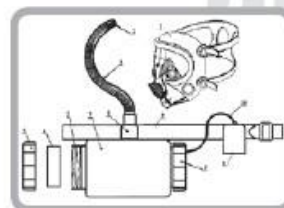
Facciale filtrante



Semimaschera



Maschera pieno facciale



Elettrorespiratore

I filtri dei respiratori antipolvere sono costituiti da materiale filtrante di varia natura in grado di trattenere le particelle di diametro variabile, in funzione della porosità.

I filtri antipolvere (da montare su maschere o semimaschere) e i respiratori con filtro antipolvere (facciali filtranti, elettrorespiratori con cappuccio, elettrorespiratori con maschera) sono suddivisi in tre classi in base alla diversa efficienza di filtrazione (vedi 5.5.2.2, "Suddivisione dei filtri antipolvere in base alla diversa efficienza di filtrazione").

È stata eliminata la distinzione tra protezione da aerosol a base acquosa - protezione di tipo S - e aerosol a base organica - protezione di tipo SL, semplificando la scelta da parte dell'utilizzatore e stabilendo che le tre classi protettive assicurino protezione automaticamente da aerosol a base acquosa e a base organica.

Quindi l'indicazione P2 o P3 implica la rispondenza alla classe SL, se non diversamente indicato.

Normalmente le indicazioni di utilizzo dei filtri non sono espresse tramite efficienza filtrante ma tramite il Fattore di Protezione Nominale (FPN), definito come rapporto tra la concentrazione del contaminante nell'ambiente e la sua concentrazione all'interno del facciale.

Il FPN è direttamente legato all'efficienza di filtrazione in quanto rappresenta la capacità del filtro di trattenere le particelle.

Tramite il FPN si calcola la massima concentrazione alla quale ci si può esporre indossando il respiratore.

Considerando, infatti, che la concentrazione inalata da chi indossa il respiratore dovrebbe al massimo essere uguale al valore limite di esposizione professionale, la massima concentrazione esterna per cui è possibile utilizzare il respiratore è pari a FPN x TLV (vedi 5.5.2.3, “Scelta del DPI in relazione alla massima concentrazione esterna”). I valori del FPN sono misurati in laboratorio.

Durante l'attività lavorativa il livello di protezione che si raggiunge con il respiratore ritenuto “idoneo” in relazione alla tipologia di inquinante e alla sua concentrazione presunta (o nota) può essere inferiore rispetto quello misurato in laboratorio.

Quindi il FPN non è l'indicazione sufficiente per garantire la protezione.

Lo scostamento fra i valori misurati nell'ambiente di lavoro e quelli ipotizzati dalle norme tecniche diventa rilevante per i respiratori con più elevato livello di protezione.

La norma UNI 10720 definisce un valore realistico del fattore di protezione denominato fattore di protezione operativo FPO (vedi 5.5.2.4, “Respiratori a filtro antipolvere FPO”) che associa ad ogni dispositivo.

Nella scelta del respiratore si dovrà quindi considerare il fattore di protezione operativo FPO, e non quello nominale.

Respiratori con filtri antigas

I filtri antigas hanno filtri a carbone attivo che, per assorbimento fisico o chimico, trattengono l'inquinante. Non vengono suddivisi in base all'efficienza filtrante (che deve essere sempre del 100%), ma sono classificati in base alla capacità intesa come “durata” a parità di altre condizioni e in base al tipo di inquinante dal quale proteggere i lavoratori; in particolare si hanno filtri antigas distinti per:

Capacità	Classe	Concentrazione massima
Bassa (piccola)	1	Per concentrazioni di gas/vapori fino a 1.000 ppm
Media	2	Per concentrazioni di gas/vapori fino a 5.000 ppm
Alta	3	Per concentrazioni di gas/vapori fino a 10.000 ppm

Le principali tipologie di filtro, classificate in base al tipo di inquinante da rimuovere (nel caso in cui siano presenti più inquinanti esistono anche filtri combinati) sono le seguenti:

Tipo	Protezione	Colore del Filtro
A	Gas e vapori organici con punto di ebollizione superiore a 65°C, secondo le indicazioni del fabbricante	Marrone
B	Gas e vapori inorganici, secondo le indicazioni del fabbricante	Grigio
E	Gas acidi, secondo le indicazioni del fabbricante	Giallo
K	Ammoniaca e derivati, secondo le indicazioni del fabbricante	Verde
P	Polveri tossiche, fumi, nebbie	Bianco
AX (EN371)	Gas e vapori organici a basso punto di ebollizione (inferiore a 65°C), secondo le indicazioni del fabbricante	Marrone

Respiratori a barriera d'aria con filtro

Sono dispositivi di protezione delle vie respiratorie che consentono di eseguire un lavaggio delle prime vie aeree mediante una visiera, ancorata alla parte superiore del capo, che copre tutto il volto, ed un flusso di aria laminare che viene fatto scorrere sul lato interno di essa, a pressione, dall'alto verso il basso.

La visiera non aderisce alla faccia e fa defluire l'aria immessa in modo naturale.

Non si ha quindi isolamento dall'ambiente circostante, ma una diluizione dell'inquinante presente a livello del naso e della bocca dell'utilizzatore.

L'aria compressa viene filtrata e successivamente regolata in base alle esigenze operative: la compressione avviene mediante collegamento di questo dispositivo ad un impianto di compressione locale, mentre vengono utilizzate cartucce in carbone attivo, alloggiare nella cintura dell'operatore, per la decontaminazione dell'aria.

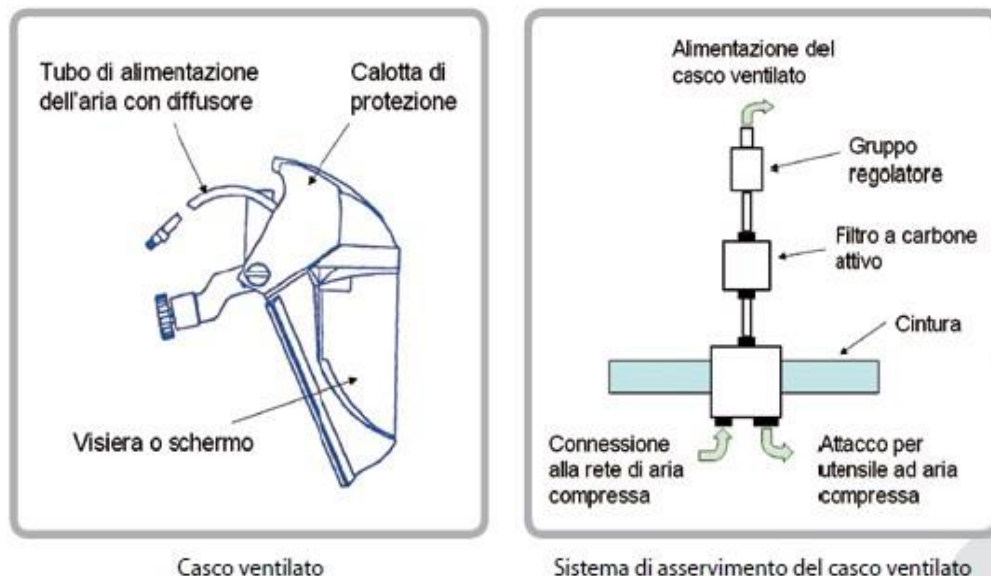
I filtri in carbone attivo utilizzati vengono scelti in modo da essere idonei a rimuovere gli inquinanti presenti nell'ambiente di lavoro e vanno sostituiti periodicamente secondo le indicazioni del fornitore.

Tramite il gruppo regolatore, a valle del filtro, l'utente può registrare la pressione e di conseguenza regolare la velocità del flusso di lavaggio.

Infine, mediante un'uscita supplementare, si può collegare un utensile ad aria compressa.

La presenza della visiera permette non solo la protezione da inalazione di agenti tossici, ma anche il riparo del viso e in particolar modo degli occhi da schizzi e contatti accidentali.

Questo DPI ha il vantaggio di essere di peso e ingombro limitato e andrebbe utilizzato, in sostituzione alla più classica mascherina filtrante, quando l'atmosfera circostante contiene elevate concentrazioni di inquinanti pericolosi per la salute, soprattutto se si opera in spazi di lavoro confinati o se, per la conformazione\dimensione del manufatto, l'aspirazione localizzata non è sufficientemente efficace.



Il casco ed il suo sistema di asservimento devono essere conformi alle norme EN270 e EN 1835.

Queste norme tecniche prendono in considerazione i requisiti, le prove da effettuare e la marcatura del DPI, definendo i parametri di conformità di ogni elemento che lo costituisce (resistenza del tubo di alimentazione, della visiera, caratteristiche della regolazione del flusso, dei filtri, prove di resistenza a calore,

5.5.2.1 CLASSIFICAZIONE DEI RESPIRATORI A FILTRO



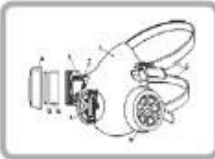
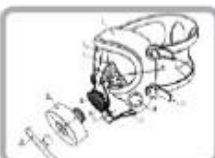
5.5.2.2 SUDDIVISIONE DEI FILTRI ANTIPOLVERE IN BASE ALLA DIVERSA EFFICIENZA DI FILTRAZIONE

efficienza	Classe antipolvere	Classe e marcatura apparecchio	Efficienza filtrante totale minima	Protezione da:
BASSA EFFICIENZA	filtri P1	Respiratori FFP1 THP1, TMP1	78%	polveri/aerosol nocivi
MEDIA EFFICIENZA	filtri P2	Respiratori FFP2, THP2, TMP2	92%	polveri/fumi/aerosol a bassa tossicità
ALTA EFFICIENZA	filtri P3	Respiratori FFP3, THP3, TMP3	98%	polveri/fumi/aerosol tossici

THP: Elettrorespiratore a filtro antipolvere con cappuccio/elmetto

TMP: Elettrorespiratore a filtro antipolvere con maschera

5.5.2.3 SCELTA DEL DPI IN RELAZIONE ALLA MASSIMA CONCENTRAZIONE ESTERNA

	Dispositivo di protezione	FNP (Fattore Nominale Protezione)*	Concentrazione esterna massima
	Semimaschera	10	Fino a 10 x valore limite di esposizione professionale
	Pieno facciale	200	Fino a 200 x valore limite di esposizione professionale

5.5.2.4 RESPIRATORI A FILTRO ANTIPOLVERE FPO

Respiratore a filtro antipolvere FPO	FPN (Fattore di Protezione Nominale)	FNO (Fattore di Protezione Operativo)*
RESPIRATORI NON ASSISTITI		
Facciale filtrante FFP1 Semimaschera + P1	4	4
Facciale filtrante FFP2 Semimaschera + P2	12	10
Facciale filtrante FFP3 Semimaschera + P3	50	30
Pieno facciale + P1	5	4
Pieno facciale + P2	20	15
Pieno facciale + P3	1000	400
RESPIRATORI ASSISTITI		
Elettrorespiratore con cappuccio/elmetto		
THP1	10	5
THP2	20	20
THP3	500	100
Elettrorespiratore con maschera intera		
TMP1	20	10
TMP2	100	100
TMP3	2000	400

*FNP (Fattore Nominale di Protezione): rapporto tra concentrazione del contaminante nell'ambiente di lavoro e dentro la maschera.

Fattori di protezione operativi FPO (D.M. Decreto Ministeriale del 20/08/1999 "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Prospetto 1: Massimi valori ammessi per la perdita totale verso l'interno nelle condizioni di prova in laboratorio stabilite dalle norme specifiche

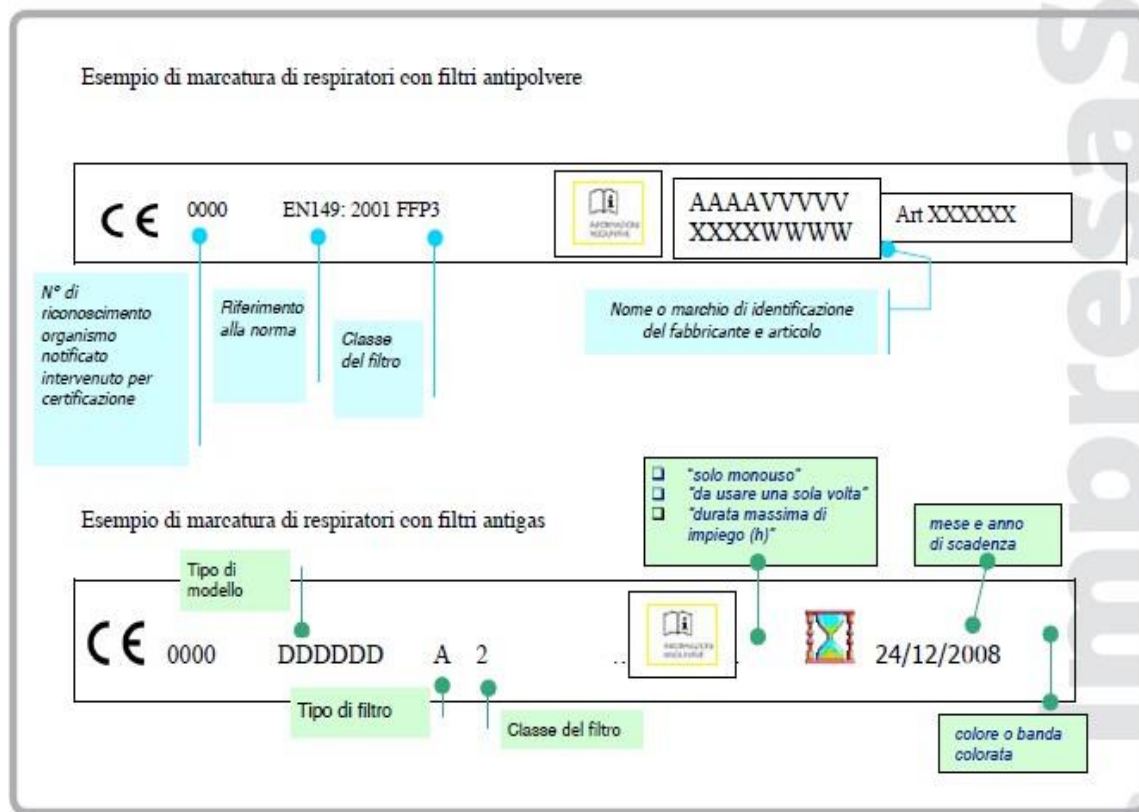
Apparecchio di protezione	Marcatura	Perdita totale verso l'interno Massimi valori ammessi (%)	Norme di riferimento UNI EN	
RESPIRATORI A FILTRO				
Respiratori con filtro antipolvere				
Facciale filtrante	FFP1	22	149	
	FFP2	8	149	
	FFP3	2	149	
Filtro + semimaschera o quarto di maschera	P1 1)	22	143 + 140	
	P2 1)	8	143 + 140	
	P3 1)	2	143 + 140	
Filtro + maschera intera	P1 1)	20	143 + 136	
	P2 1)	6	143 + 136	
	P3 1)	0,1	143 + 136	
Elettrorespiratore + elmetto o cappuccio	THP 1 2)	10	146	
	THP 2 2)	5	146	
	THP 3 2)	0,2	146	
Elettrorespiratore + quarto di maschera o semimaschera o maschera intera	con elettroventilatore			
	acceso		spento 3)	
	TMP 1 2)	5	10	147
	TMP 2 2)	1	10	147
	TMP 3 2)	0,05	5	147
Respiratori con filtro antigas				
1)				
Filtro + semimaschera o quarto di maschera	A, B, E, K	2	141 + 140	
	AX	2	371 + 140	
	SX	2	372 + 140	
Filtro + maschera intera	1)			
	A, B, E, K	0,05	141 + 136	
	AX	0,05	371 + 136	
	SX	0,05	372 + 136	

5.5.4 Marcatura

La marcatura dei filtri antigas fornisce informazioni in merito alle circostanze nelle quali i filtri possono essere utilizzati e comprende almeno le voci seguenti:

- il tipo di filtro con una delle lettere maiuscole (A,B,E,..., oppure con una loro combinazione);
- la classe del filtro con il numero 1 o 2 o 3 dopo l'indicazione del tipo;
- il colore o la banda colorata a seconda del tipo di filtro;
- l'anno e il mese di scadenza.

Altre limitazioni sull'utilizzo dei filtri possono ricavarsi dalle istruzioni per l'uso fornite dal fabbricante. I filtri combinati sono marcati sia come filtri antipolvere che come filtri antigas (ad esempio ABE1-P1).



PROTEZIONE DELL'UDITO: INSERTI AURICOLARI E CUFFIE

Il rumore è un problema presente in moltissime situazioni lavorative: per questo esistono diversi tipi di protettori ed è importante delineare i criteri di scelta per garantire ai lavoratori il protettore più idoneo.

SITUAZIONI PERICOLOSE

- Rumore

SCELTA DEL DPI IN FUNZIONE DELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA

- Verificare che il DPI riporti la marcatura CE;
- La caratteristica ideale di un DPI contro il rumore è quello di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli (da evitare l'effetto di iperprotezione);
- È indispensabile nella scelta dei DPI valutare prima l'entità del rumore;
- Considerato che il livello di rumore è considerato dannoso oltre gli 85 dB(A) (media giornaliera), la scelta del DPI deve tener conto di diversi fattori, fra cui la praticità di un tipo rispetto ad altri, per soddisfare ogni esigenza di impiego possiamo scegliere se utilizzare cuffie antirumore, tappeti auricolari monouso o archetti;
- Per gli ambienti rumorosi per i quali non sia possibile selezionare un protettore auricolare che fornisca un'attenuazione adeguata, si devono trovare altri mezzi di riduzione dell'esposizione, per esempio riducendo l'emissione di rumore o diminuendo la durata dell'esposizione.

Esistono 4 diversi metodi per la valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare relativa ad un livello di pressione acustica equivalente ponderata A, la cui trattazione è riportata in Appendice.

I 4 metodi consentono di prevedere il livello di pressione acustica ponderata A effettivo totale a livello dell'orecchio L'A quando si indossa il protettore auricolare.

Prospetto A 1 - Livelli di informazione sul rumore nel luogo di lavoro e metodo appropriato per valutare l'attenuazione sonora

Metodo raccomandato	Informazioni necessarie
Metodo per banda d'ottava	Rumori costanti: livello di pressione acustica per banda d'ottava
Vedere A2	Rumori fluttuanti o impulsivi: livello di pressione acustica per banda d'ottava continua equivalente $LOCI_{eq}$
Metodo HML	Livello di pressione acustica ponderata A LAe (LC - LA)
Vedere A3	Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti $LAeq$ ($LCeq$ - $LAeq$)
Controllo HML	Pressione acustica ponderata A LA
Vedere A4	Impressione prodotta dal suono per la decisione soggettiva tra due classi di rumore (utilizzando liste di esempi di sorgenti di rumore) Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti $LAeq$
Metodo SNR	Livello di pressione acustica ponderata A LAe (LC - LA)
Vedere A5	Rumori fluttuanti o impulsivi - dati sui valori continui equivalenti $LAeq$ ($LCaq$ - $LAeq$)

La normativa europea definisce Lact il massimo livello di esposizione quotidiana personale (e/o livello di picco) oltre il quale devono essere resi disponibili e/o indossati protettori auricolari secondo quanto stabilito dalle leggi o normative nazionali (livelli di azione inferiore e superiore).

Quando cambiano gli ambienti rumorosi e/o la durata dell'esposizione, e quindi si fa riferimento al livello giornaliero equivalente (LAeq,8h), questo deve risultare minore o uguale del livello di azione Lact. Inoltre, per evitare l'iperprotezione, L'A non dovrebbe essere inferiore a Lact-15dB. Si può fare riferimento al prospetto seguente per valutare l'efficacia della protezione.

Prospetto A 2 - Esempio della valutazione dell'attenuazione sonora di un protettore auricolare in una situazione di rumore specifica

Livello effettivo all'orecchio, L'A in dB	Stima della protezione
maggiore di Lact	Insufficiente
tra Lact e Lact - 5	Accettabile
tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Norma EN 352

La norma europea EN352 è divisa in più parti. Ogni parte della norma è applicabile a dei tipi specifici di protezione:

Le norme EN352-1, EN352-2, EN352-3 definiscono i requisiti di sicurezza e metodi di prova per testare la conformità delle cuffie, degli inserti auricolari e delle cuffie montate su elmetti da cantiere.

Esse stabiliscono le esigenze in materia di costruzione, di progettazione e prestazioni, i metodi di prova, gli obblighi relativi alla marcatura e le informazioni destinate all'utilizzatore.

Prescrivono la messa a disposizione di informazioni relative alle caratteristiche di riduzione acustica delle cuffie, misurate conformemente alla EN 24869-1: 1992, e definiscono un livello minimo di attenuazione necessario per stabilire la loro conformità con tale norma.

Norme		Livelli di azione e limiti d'esposizione			Riferimenti di livelli sonori		
EN 352/1	Cuffie	Sono necessarie delle misure di protezione a questi livelli d'esposizione.			Dolore	135	Aereo
EN 352/2	Inserti auricolari					110	
EN 352/3	Cuffie per elmetto	Misure di protezione	Esposizione 8 ore giorno	Picco del rumore		105	Martello pneumatico
EN 352/4	Cuffie elettroniche					80	Voce (urlo)
EN 352/6	Cuffie con comunicazione audio	Livello d'azione inferiore	80 dBA	135 dBC		60	Voce (parlato)
prEN 352-8	Cuffie con ricezione audio	Livello d'azione superiore	85 dBA	137 dBC		50	Ascolto di musica dolce in casa
		Valore limite d'esposizione	87 dBA	140 dBC		20	Fruscio delle fronde di un albero
EN 458	Guida alla selezione, all'utilizzo, alle precauzioni d'uso ed alla manutenzione dei DPI antirumore.	Direttiva europea 2003/10/EC pubblicata il 15/02/03 nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea				5	Livello minimo di percezione uditiva
		*dBC = decibel			dBC		

5.3.3.1A ALCUNI "ELEMENTI" DA CONSIDERARE PER LA SCELTA DEL PROTETTORE

SE.....	INSERTI	INSERTI CON ARCHETTO	CUFFIE
			
Temperature ambiente e/o umidità elevate	SI	SI	NO (marcata e sgradevole sudorazione)
Lavoro fisico comporta frequenti movimenti del capo	SI	SI	NO
Condizioni di rumore estreme	Uso combinato con cuffie da valutare in relazione alle frequenze	NO (richiedere una protezione maggiore)	Uso combinato con inserti da valutare in relazione alle frequenze
Ambienti polverosi	SI	SI	NO (formazione di uno strato di polvere tra i cuscinetti delle cuffie e la pelle che potrebbe causare irritazioni cutanee)
Esposizione ripetuta a rumori di breve durata	NO	SI (facili e veloci da mettere e togliere)	SI (facili e veloci da mettere e togliere)
Uso per lunghi periodi durante la giornata lavorativa	SI	SI	NO (maggiore pressione sulle orecchie, maggiore peso e ingombro)
Lavoro comporta l'uso di guanti	NO (difficile l'introduzione e l'estrazione)	NO (difficile l'introduzione e l'estrazione)	SI
Processi di infiammazione nelle orecchie	NO	NO	SI
Localizzare sorgente sonora		NO (in particolare con le cuffie)	
Suoni informativi ad alta frequenza del processo lavorativo		SI (con una caratteristica di attenuazione sonora uniforme in tutto il campo di frequenza)	
Rumori ambiente a bassa frequenza		SI (con una caratteristica sonora uniforme in tutto il campo di frequenza anche per riconoscere i segnali di avvertimento e trasmissione di messaggi verbali)	

PROTEZIONE DELLE MANI: GUANTI

Si definiscono di protezione particolari tipi di guanti, in possesso di determinate caratteristiche (indicate dalla legge) ed idonei ad evitare danni da incidenti meccanici, traumi o insulti chimici, assorbimento di tossici per via cutanea, lesioni da agenti fisici di rischio (radiazioni, vibrazioni, freddo, calore).

Un pittogramma a forma di scudo (simbolo di protezione contro il rischio) associato ad una lista di Livelli delle prestazioni ottenuti da uno o più test di laboratorio rappresenta la maggior parte delle norme europee relative ai guanti di protezione.

SITUAZIONI PERICOLOSE

- Rischi meccanici (tagli, graffi, punture, abrasioni, etc.)
- Rischi chimici (contatto con sostanze e composti pericolosi)
- Rischi biologici (contatto con microrganismi, etc.)
- Rischi fisici (vibrazioni)
- Rischio Elettrico
- Calore
- Getti, schizzi

SCELTA DEL DPI IN FUNZIONE DELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA

I guanti devono proteggere le mani contro uno o più rischi o da prodotti e sostanze nocive per la pelle. A seconda, della lavorazione o dei materiali si dovrà far ricorso ad un tipo di guanto appropriato: Ogni DPI deve riportare la marcatura CE.

- GUANTI PER RISCHI MECCANICI (TELA RINFORZATA) resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni. USO maneggio di materiali, costruzioni di carpenteria leggera, lavori edili.
- GUANTI PER LAVORI CON SOLVENTI E PRODOTTI CAUSTICI resistenti ai solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione USO verniciatura e manipolazioni varie.
- GUANTI ADATTI AL MANEGGIO DI CATRAME, OLII, ACIDI E SOLVENTI resistenti alla perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici USO maneggio di prodotti chimici, olii disarmanti, lavorazioni in presenza di catrame.
- GUANTI ANTIVIBRAZIONI resistenti al taglio, strappi, perforazione e ad assorbimento delle vibrazioni USO lavori con attrezzature manuali fonte di vibrazioni.
- GUANTI PER ELETTRICISTI resistenti a tagli, abrasioni, strappi e isolanti USO per tutti i lavori su parti in tensione (non devono mai essere usati per tensioni superiori a quelle indicate).
- GUANTI DI PROTEZIONE CONTRO IL CALORE resistenti all'abrasione, strappi, tagli e anticalore USO lavori di saldatura o di manipolazione di impianti/prodotti caldi.

Norma EN 420: Requisiti generali:

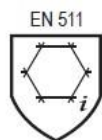
Precisa i requisiti generali per quanto riguarda:

- Identificazione del fabbricante e marcatura del prodotto.
- Innocuità (es. pH dei materiali i più neutri possibili).
- Rispetto delle taglie convenute.
- Destrezza: (un guanto devono assicurare più destrezza possibile a seconda l'uso che se ne deve fare).
- Composizione del guanto.
- Imballaggio, stoccaggio, lavaggio.

- Informazioni all'utilizzatore sul foglietto illustrativo per qualsiasi categoria di DPI: prestazioni, pittogrammi, uso, precauzioni per l'uso, gamma, taglia disponibile.



EN 388



EN 511



EN 407



EN 374-2



EN 374-3

GUANTI			LIVELLI DI RENDIMENTO				
EN 388 Rischi meccanici			1	2	3	4	5
A	Resistenza all'abrasione	in numero di cicli	> 100	> 500	> 2000	> 8000	-
B	Resistenza al taglio per tranciatura	indice	> 1,2	> 2,5	> 5,0	> 10,0	> 20,0
C	Resistenza allo strappo	in newton	> 10	> 25	> 50	> 75	-
D	Resistenza alla perforazione	in newton	> 20	> 60	> 100	> 100	-
EN 511 Rischi dovuti al freddo			1	2	3	4	5
A	Resistenza al freddo convettivo	isolamento termico in m ² , °C/W	≥ 0,10	≥ 0,15	≥ 0,22	≥ 0,30	-
B	Resistenza al freddo da contatto	resistenza termica in m ² , °C/W	≥ 0,025	≥ 0,050	≥ 0,100	≥ 0,150	-
C	Permeabilità all'acqua - livello 1 impermeabile almeno 30 minuti						
EN 407 Calore e/o fuoco			1	2	3	4	5
A	Comportamento e/o fuoco	durata di persistenza alla fiamma	≤ 20"	≤ 10"	≤ 3"	≤ 2"	-
B	Resistenza al calore da contatto	> 15 secondi a	100° C	250° C	350° C	500° C	-
C	Resistenza al calore convettivo	trasmissione del calore	≥ 4"	≥ 7"	≥ 10"	≥ 18"	-
D	Resistenza al calore radiante	trasmissione del calore	≥ 5"	≥ 30"	≥ 90"	≤ 150"	-
E	Resistenza ai piccoli schizzi di metallo fuso	numero di gocce necessarie per ottenere un'elevazione della temperatura di 40° C	≥ 5	≥ 15	≥ 25	≥ 35	-
F	Resistenza ai grossi schizzi di metallo fuso	massa (in grammi) di ferro in fusione necessaria per provocare una bruciatura superficiale	≥ 30	≥ 60	≥ 120	≥ 200	-
EN 374 Pericolo chimico			Il progetto di revisione della norma EN 374 (parti 1, 2 e 3) "guanti di protezione contro i rischi chimici" è stato adottato. La norma prevede ora due livelli di protezione simbolizzati da specifici pittogrammi. Il primo livello, relativo alla norma EN 374-2, identifica i guanti impermeabili con una protezione chimica limitata (prodotti chimici diluiti o poco aggressivi). Il secondo pittogramma comprende invece la norma EN 374-3, in questo caso si tratta di guanti che devono essere impermeabili ed offrire una resistenza determinata alla permeazione (livello minimo 2) ad almeno tre prodotti chimici tratti dalla lista di dodici definiti nella norma.				

Lista di test chimici				Lista di test chimici			
Lettera	Prodotti chimici	Numero CAS	Classe	Lettera	Prodotti chimici	Numero CAS	Classe
A	Metanolo	67-56-1	Alcool primario	G	Dietilammina	109-89-7	Ammine
B	Acetone	67-64-1	Chetone	H	Tetraidrofurano	109-99-9	Etere eterociclico
C	Acetonitrile	75-05-8	Nitrile	I	Etil acetato	141-78-6	Estere
D	Diclorometano	75-09-2	Idrocarburo clorato	J	n-Eptano	142-85-5	Idrocarburo saturo
E	Carbonio disolfuro	75-15-0	Composto organico contenente zolfo	K	Soda caustica 40%	1310-73-2	Base inorganica
F	Toluene	108-88-3	Idrocarburo aromatico	L	Acido solforico 96%	7664-93-9	Acido minerale inorganico



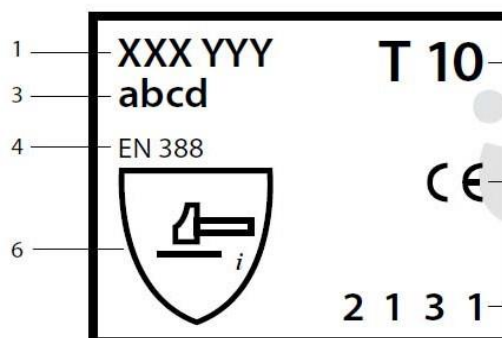
- penetrazione: indica se il prodotto resiste o no alla penetrazione dell'acqua e dell'aria (livelli prestazionali pari 1, 2, 3);
- permeazione: indica il tempo di passaggio necessario ad un prodotto chimico pericoloso per attraversare la pellicola protettiva.

Tempo di passaggio misurato (permeazione)	Indice di protezione
> 10 min	Classe 1
> 30 min	Classe 2
> 60 min	Classe 3
> 120 min	Classe 4
> 240 min	Classe 5
> 480 min	Classe 6

MARCATURA

La marcatura, normalmente, è stampigliata sul dorso del guanto e riporta almeno le seguenti informazioni:

- 1 identificazione del fabbricante;
- 2 taglia;
- 3 modello;
- 4 riferimento alla norma (EN 388);
- 5 marcatura CE;
- 6 simbolo di protezione;
- 7 livelli di prestazione.



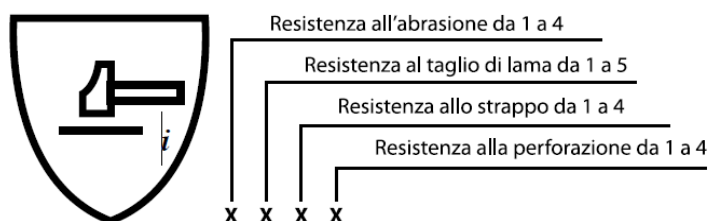
Norma EN 388: Rischi meccanici:

La norma EN 388 si applica a tutti i tipi di guanti di protezione per quanto riguarda le aggressioni fisiche e meccaniche tramite l'abrasione, il taglio da lama, la perforazione e lo strappo. Questa norma non si applica ai guanti antivibrazione.

Livello di prestazioni:	Esigenze:
da 0 a 4	resistenza all'abrasione: Numero di cicli necessari per danneggiare il campione ad una velocità costante.
da 0 a 5.	resistenza al taglio da lama: Numero di cicli necessari per tagliare il campione ad una velocità costante.
da 0 a 4.	resistenza allo strappo: Forza minima necessaria per strappare il campione.
da 0 a 4.	resistenza alla perforazione: Forza necessaria per bucare il campione con un normale punzone.

Test	Livello di prestazione					
	0	1	2	3	4	5
Resistenza usura (cicli)	<100	100	500	2000	8000	
Resistenza taglio	<1,2	1,2	2,5	5,0	10	20,0
Resistenza lacerazione (Newton)	<10	10	25	50	75	
Compattezza (Newton)	<20	25	60	100	150	

I livelli di prestazione devono essere indicati in modo chiaro, accanto al pittogramma, sulla confezione di ogni singolo paio di guanti. La mancanza di una delle cifre sta ad indicare che per quella caratteristica specifica il guanto non fornisce alcuna protezione.



Norma EN 511: Rischi contro il freddo

La norma EN 511 definisce le esigenze e i metodi dei test sui guanti di protezione contro il freddo trasmesso tramite convezione o conduttività fino a -50 °C. Questo freddo può essere legato alle condizioni climatiche o

ad un'attività industriale. I valori specifici dei diversi livelli delle prestazioni sono determinati dalle esigenze proprie ad ogni categoria di rischi o ad ogni ambiente di applicazioni speciali. I test sui prodotti possono essere effettuati unicamente per dei livelli di prestazioni e non per dei livelli di protezione.

Livello di prestazioni:	Esigenze:
da 0 a 4	resistenza al freddo convettivo: indica se esiste o no una penetrazione dopo 30 minuti.
da 0 a 5.	resistenza al freddo da contatto: indica se esiste o no una penetrazione dopo 30 minuti.
da 0 a 1.	impermeabilità all'acqua: indica se esiste o no penetrazione dopo 30 minuti.

Norma EN 407: Rischi termici di calore e fuoco

La norma EN 407 specifica i metodi delle prove, i requisiti generali, i livelli delle prestazioni termiche e la marcatura dei guanti di protezione contro il calore e/o il fuoco.

Si applica a tutti i guanti che devono proteggere le mani contro il calore e/o le fiamme sotto una o più seguenti forme: fuoco, calore da contatto, calore convettivo, calore radiante, piccole proiezioni di metallo fuso o grosse proiezioni di metallo fuso. I test possono essere effettuati unicamente per i Livelli delle prestazioni e non per i livelli di protezione.

Livello di prestazioni:	Esigenze:
da 1 a 4	resistenza all'infiammabilità: tempo durante il quale il materiale rimane infiammato e continua a bruciare dopo che la fonte di calore sia stata eliminata.
da 1 a 4.	resistenza al calore da contatto: temperatura (nell'intervallo da 100°C a 500 °C) alla quale la persona che indossa il guanto non sentirà nessun dolore (per un periodo di almeno 15 secondi)
da 1 a 4.	resistenza al calore convettivo: tempo durante il quale il guanto è capace di ritardare il passaggio del calore proveniente da una fiamma.
da 1 a 4.	resistenza al calore radiante: tempo necessario per arrivare ad una certa temperatura.
da 1 a 4.	resistenza a piccole proiezioni di metallo fuso: quantità necessaria per portare il guanto ad una certa temperatura.
da 1 a 4.	resistenza ad importanti proiezioni di metallo fuso: quantità di proiezioni necessarie per provocare il deterioramento.

Norma prEN 12477: Guanti di protezione per saldatura

Questo progetto di norma precisa le esigenze ed i metodi di prova per i guanti utilizzati per la saldatura manuale dei metalli, il taglio e le tecniche connesse. I guanti per la saldatura sono classificati in due tipi: B quando è richiesta una gran destrezza, e A per gli altri procedimenti di saldatura.

Norma EN 374-2: Rischi microrganici

La norma EN374-2 specifica un metodo di prova per la resistenza dei guanti alla penetrazione di prodotti chimici e/o microrganici. Quando i guanti resistono alla penetrazione, e sono testati secondo questa parte della norma EN374, costituiscono una barriera efficace contro i rischi microbiologici.

Livello di prestazioni:	Esigenze:
da 0 a 1	penetrazione: indica se il prodotto resiste o no alla penetrazione dell'acqua e dell'aria.

Norma EN 374-3: Rischi chimici

La norma EN 374-3 riguarda la determinazione della resistenza dei materiali con cui sono fatti i guanti alla permeabilità rispetto a prodotti chimici che non siano gas e che siano potenzialmente pericolosi in caso di contatto continuo. Conviene dunque precisare che queste prove non prende in considerazione tutte le possibili situazioni riscontrabili in servizio, e si raccomanda quindi di utilizzare i risultati di tali test, che hanno essenzialmente un valore relativo, per confrontare i materiali solamente in grandi categorie di tempi di passaggio.

Livello di prestazioni:	Esigenze:
da 0 a 1	penetrazione: indica se il prodotto resiste o no alla penetrazione dell'acqua e dell'aria.
da 0 a 6	permeabilità: indica il tempo necessario ad un prodotto pericoloso per attraversare la pellicola protettiva tramite l'effetto di permeabilità.

Norma EN ISO 10819

Vibrazioni e urti di origine meccanica per le braccia e le mani. Metodo di misura e di valutazione del fattore di trasmissione delle vibrazioni attraverso un guanto sul palmo della mano.

Stabilita dal comitato europeo di normalizzazione (CEN) per rispondere alla richiesta crescente di protezione contro i rischi dei sindromi delle vibrazioni mani braccia (HAV) causate dall'esposizione ai rischi delle vibrazioni trasmesse attraverso le mani.

Le misure sono effettuate a livello del palmo, all'esclusione delle dita. La norma precisa come premessa che nello stato attuale delle conoscenze, i guanti sono incapaci di fornire un attenuazione significativa per le frequenze delle vibrazioni inferiori a 150 Hz.

Alcuni guanti possono anche aumentare queste frequenze. Tuttavia, è importante precisare che tenere la mano al caldo e all'asciutto sono delle proprietà importanti di un guanto e sono anche di una grande utilità nel limite di alcuni effetti indotto delle vibrazioni. L'unica misura del fattore di trasmissione secondo la norma ISO 10819 non basta per valutare il rischio sanitario dovuto alle vibrazioni.

Fattore di trasmissione delle vibrazioni misurato sulla superficie della mano nuda e sul palmo del guanto antivibrazione all'occasione della tenuta del manico di un oggetto che vibra.

I valori di trasmissione superiori a 1 indicano che il guanto aumenta le vibrazioni, i valori inferiori a 0.6 indicano che il guanto attenua le vibrazioni.

Le prove sono realizzate per delle frequenze che vanno da 31.5Hz a 1250 Hz, rappresentative degli attrezzi più diffusi che vibrano.

Spettro delle frequenze medie: 31.5Hz a 200Hz

Spettro delle alte frequenze: 200 Hz a 1250 Hz

Per essere conforme alla norma EN ISO 10819 bisogna:

La trasmissione in medie frequenze : $TR_m < 1$

La trasmissione in alte frequenze : $TR_h < 0.6$

PROTEZIONE DEI PIEDI: CALZATURE DI SICUREZZA

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- UNI EN ISO 20344 – Requisiti generali e metodologie di prova,
- UNI EN ISO 20345 – Calzature di sicurezza per uso professionale con resistenza del puntale 200 J,
- UNI EN ISO 20346 – Calzature di protezione per uso professionale con resistenza del puntale 100 J,
- UNI EN ISO 20347 – Calzature da lavoro per uso professionale senza puntale in acciaio

Calzature di sicurezza (S) – EN 345

In queste scarpe il puntale resiste a urti pari a 200 J (ad esempio un corpo del peso di 20 kg che cade da 1 m di altezza).

Si distinguono due codici, che corrispondono a una serie di requisiti di base, diversi a seconda del materiale e del tipo di lavorazione:

- codice I: calzature di cuoio e altri materiali, escluse calzature interamente di gomma o materiale polimerico;
- codice II: calzature interamente di gomma o materiale polimerico (completamente stampate). Ai requisiti di base si aggiungono requisiti supplementari per applicazioni particolari. Sono previste anche categorie che contemplano alcune delle combinazioni più diffuse fra requisiti di base e requisiti supplementari.

Identificazione delle caratteristiche delle calzature di sicurezza

Classificazione	Tipo	Requisiti essenziali
SB	I o II	Dotazione di base
S1	I	Area del tallone chiusa. Antistatica. Assorbimento dell'energia nell'area del tallone. Resistenza della suola agli oli.
S2	I	Come S1, inoltre materiale tomaia resistente alla penetrazione all'acqua
S3	I	Come S2, inoltre resistenza alla penetrazione della suola con lamina d'acciaio.
S4	II	Antistatica. Assorbimento dell'energia nell'area del tallone. Resistenza della suola e della tomaia agli oli
S5	II	Come S4, inoltre resistenza alla penetrazione della suola con lamina d'acciaio
REQUISITI AGGIUNTIVI		
Simbolo		Requisito / Caratteristiche
P		Resistenza alla perforazione della suola
E		Assorbimento di energia nella zona del tallone
APPLICAZIONI PARTICOLARI		
Simbolo		Requisito / Caratteristiche
A		Calzatura antistatica
C		Calzatura conduttiva
WRU		Penetrazione e assorbimento di acqua della tomaia
CI		Isolamento dal freddo
HI		Isolamento dal caldo
HRO		Resistenza al calore per contatto
ORO		Resistenza agli idrocarburi

Calzature di protezione (P) – EN 346

In queste scarpe il puntale resiste a urti pari a 100 J (ad esempio un corpo del peso di 10 kg che cade da 1 m di altezza). Categorie e requisiti sono individuati come per le calzature di sicurezza e le combinazioni più diffuse sono PB e da P1 a P5.

Calzature di lavoro (O) – EN 347

Nelle calzature da lavoro non è prevista la presenza del puntale. Categorie e requisiti sono individuati come per le calzature di sicurezza, aggiungendo però come requisito supplementare la resistenza della suola agli idrocarburi (simbolo ORO), che è anche compresa in tutte le combinazioni più diffuse che, in questo caso, vanno da O1 a O5.

Esempio di marcatura

La marcatura, normalmente, è stampigliata in rilievo sulla linguetta e riporta almeno le seguenti informazioni:

- 1 Identificazione del fabbricante;
- 2 riferimento alla norma (EN 345);
- 3 data di fabbricazione;
- 4 marcatura CE
- 5 identificazione del modello;
- 6 simboli di protezione



Aragona li 09/02/2026

Il Responsabile del S.P.P.
Ing Calogero Russello



Firme per Presa Visione dell' informativa

Con la presente firma si dichiara di avere informato sulle procedure di sicurezza gli alunni che frequentano i laboratori (Lavoratori Equiparati).

Nome	Cognome	Qualifica	Firma