

GUIDA PRATICA

*per l'utilizzo, la riparazione e la
commercializzazione*

dei

MARTELLI PNEUMATICI

Questo documento è stato redatto a beneficio di tutti coloro che utilizzano, riparano o vendono i martelli pneumatici.

Autore: Dott. Riccardo Ranotti

SOMMARIO

1. STORIA DEI MARTELLI PNEUMATICI	3
2. FUNZIONAMENTO DEI MARTELLI PNEUMATICI.....	3
2.1 MARTELLI CHE NON HANNO FUNZIONE DI PERFORAZIONE.....	3
A) SCROSTATORI, SCALPELLATORI, PICCONATORI E DEMOLITORI	3
B) BOCCIARDATORI.....	4
2.3 MARTELLI A ROTO-PERCUSSIONE CHE HANNO FUNZIONE DI PERFORAZIONE	5
3. CORRETTO UTILIZZO DEI MARTELLI PNEUMATICI	5
3.1 NORME DA OSSERVARE	5
3.2 PROBLEMI DERIVANTI DA INOSSERVANZA DELLE NORME.....	6
4. CORRETTO UTILIZZO DEGLI UTENSILI.....	7
4.1 UTENSILI DA DEMOLIZIONE	7
4.2 UTENSILI PER BOCCIARDARE.....	8
4.3 UTENSILI DI PERFORAZIONE	8
5. PERCHE' USARE ANCORA I MARTELLI PNEUMATICI.....	9
5.1 LAVORI TUTTORA ECONOMICAMENTE CONVENIENTI CON MARTELLI AD ARIA.....	9
5.2 QUANDO È PREFERIBILE IMPIEGARE UN MARTELLO PNEUMATICO	10
6. CORRETTA INSTALLAZIONE DI UN MARTELLO PNEUMATICO	12
6.1 INFORMAZIONI GENERALI	12
6.2 ESEMPIO DI UNA INSTALLAZIONE SU CANTIERE.....	12
7. LUBRIFICANTI E ANTIGELO	13
8. USO DEI MARTELLI PNEUMATICI	13
8.1 PRIMA DELL'USO	13
8.2 DURANTE L'USO	14
8.3 AL TERMINE DEL LAVORO.....	14
9. MANUTENZIONE E RIPARAZIONE	14
9.1 CONTROLLI PERIODICI.....	15
9.2 RIPARAZIONE	15
10. AVVERTENZE E PRECISAZIONI.....	16

1. STORIA DEI MARTELLI PNEUMATICI

I martelli pneumatici sono tra le macchine per edilizia più antiche e quelle che nel corso degli anni hanno subito la minor evoluzione. Basti pensare che modelli tutt'ora in commercio sono molto simili a quelli esposti al museo delle scienze di Londra e che risalgono al 1800.

Attualmente i martelli pneumatici sono ancora utilizzati, seppur in misura sempre minore, nel settore edile, stradale, minerario, estrattivo e nell'industria della lavorazione dei metalli.

L'enorme sviluppo, ed il perfezionamento nel tempo, dei martelli elettrici ed idraulici, ha compresso le vendite dei martelli pneumatici che, principalmente per problemi di cultura (il prodotto è sempre meno promosso e quindi conosciuto), sono sempre meno utilizzati anche in quei lavori il cui utilizzo sarebbe contemporaneamente **più economico e più produttivo**.

Molto spesso le nuove tecnologie superano da un punto di vista costi/benefici i martelli pneumatici, ma questo non significa che per molti lavori il martello pneumatico sia ancora oggi la **soluzione in assoluto migliore**. Molti lavori vengono svolti con strumenti alternativi al martello pneumatico che sarebbe sotto ogni punto di vista *più adatto*.

Lo scopo di questo documento è quello di informare gli interessati affinché possano effettuare una scelta consapevole e indipendentemente dalle voci di mercato o del sentito dire.

Si noterà, leggendo il documento, l'assoluta imparzialità dell'autore nel valutare per ogni singolo lavoro l'attrezzatura più adatta.

2. FUNZIONAMENTO DEI MARTELLI PNEUMATICI

Vi sono sostanzialmente 2 categorie di martelli pneumatici:

- Martelli solo a percussione, che non hanno funzione di perforazione (2.1)
- Martelli a roto-percussione che hanno funzione di perforazione (2.2).

2.1 Martelli che non hanno funzione di perforazione

a) Scrostatori, Scalpellatori, Picconatori e Demolitori

Questi martelli derivano il proprio nome dalle caratteristiche tecniche in particolare: peso e numero di colpi al minuto che sono in funzione della lunghezza del cilindro e quindi della corsa del pistone.

Il principio di funzionamento dei martelli pneumatici è estremamente semplice ed elementare e replica sostanzialmente l'azione del martello a mano.

Una massa di forma cilindrica, (pistone) simulando la massa di un martello a mano batte su un utensile (scalpello).

La battuta avviene a seguito di un moto rettilineo e alternato del pistone all'interno di un tubo (cilindro): il pistone viene "lanciato" contro l'utensile dalla pressione del flusso dell'aria compressa che viene immessa all'interno del tubo.

Quando il pistone giunge alla fine della corsa contro l'utensile, una parte di aria compressa, immagazzinata in fori ciechi, ricavati sempre all'interno dello spessore della parete del cilindro ed in comunicazione con il foro principale di scorrimento del pistone, fungendo da molla, rimanda il pistone nella parte alta del cilindro opposta all'utensile; contemporaneamente un altro foro sempre all'interno dello spessore della parete del cilindro ed in comunicazione con il foro principale di scorrimento del pistone convoglia una parte dell'aria in entrata verso la parte inferiore del cilindro favorendo la risalita del pistone.

Il moto alternato del pistone è quasi sempre garantito da un sistema di distribuzione dell'aria, azionato dal moto stesso del pistone, che alterna il flusso sulle 2 facce del pistone (superiore ed inferiore) garantendone il movimento.

Quando il pistone sale verso il punto morto superiore l'aria, presente nel foro di scorrimento del pistone, viene compressa dalla salita del pistone e inverte la posizione della valvola di distribuzione in alcuni casi agendo direttamente sulla valvola, in altri casi tramite un sistema di fori calibrati nel distributore.

Il sistema di distribuzione permette, a seconda della posizione della valvola, la risalita del pistone o la percussione violentemente contro l'utensile.

In presenza di una alimentazione continua di aria, il martello non si ferma mai !!!!
La valvola inverte il flusso dell'aria nei due sensi (sopra e sotto al pistone) in modo alternativo permettendo la salita e la discesa del pistone.

Vi sono poi alcuni piccoli martelli che sono privi del sistema di distribuzione e, in modo simile ad un motore a 2 tempi, 2 fori ortogonali tra loro all'interno del pistone effettuano il lavoro della distribuzione utilizzando un sistema di fori ricavati nella parete del cilindro in cui scorre il pistone.

Il vantaggio di questo sistema è rappresentato dalla leggerezza dell'apparecchio (meno particolari) e dalla semplicità costruttiva associata ad una maggior affidabilità (come diceva Henry Ford I tutto ciò che non c'è non si può rompere). **Lo svantaggio** è rappresentato da un maggior consumo di aria associato ad una minor potenza di colpo a parità di massa del pistone.

b) Bocciardatori

Questi martelli derivano il proprio nome dal tipo di utensile utilizzato "la bocciarda" le caratteristiche tecniche sono una frequenza elevata e un peso contenuto.

Il principio di funzionamento è analogo a quello indicato precedentemente. I martelli che hanno la funzione di Bocciardare possono essere molto piccoli e leggeri specificamente progettati per la lavorazione della pietra (0,7 – 2 kg.) o derivare dai martelli Scrostatori o Scalpellatori con pesi fino ai 6/8 kg.

Possono essere costruiti anche senza la valvola di distribuzione e, come sopra descritto, è il pistone stesso che genera l'inversione tramite i due fori ortogonali.

Per permettere all'operatore di dosare la forza di impatto sull'utensile possono essere privi di trattenitore in quanto di peso e potenza contenuti. In presenza di materiali "teneri" possono lavorare anche a bassa pressione (3 o 4 bar).

La dimensione dell'utensile (Bocciarda) deve essere commisurata: al tipo di martello, al materiale e al tipo di lavorazione prescelti. Le bocciarde a parità di superficie possono avere una densità maggiore o minore di punte (denti) a seconda del tipo di finitura che si vuole ottenere. In alcuni casi particolari si utilizzano anche martelli a roto percussione per ottenere una finitura migliore.

2.3 Martelli a roto-percussione che hanno funzione di perforazione

Il principio di funzionamento è analogo a quello indicato precedentemente, ma oltre alla percussione effettuano un movimento di rotazione dell'utensile.

La rotazione avviene in quanto il pistone è dotato di scanalature longitudinali elicoidali attraverso le quali, con un principio tipo cricchetto, durante la risalita verso il punto morto superiore, imprime alla bussola porta utensile un movimento rotatorio antiorario che si trasferisce conseguentemente all'utensile di perforazione.

Alcuni martelli di tipo "bivalente" demolitore o perforatore sfruttano utensili con attacco diverso tra loro (tondo esagonale per gli utensili di perforazione, solo cilindrico per quelli da demolizione): quelli da demolizione quindi sono privi di esagono e pertanto "slittano" all'interno della bussola eliminando le conseguenze della rotazione.

Risulta evidente che all'attrito dello scorrimento lineare viene sommato l'attrito generato dal moto di rotazione che **è infinitamente più elevato**.

Per questa ragione i martelli perforatori **DEVONO ESSERE COSTANTEMENTE LUBRIFICATI** esattamente come il motore di una automobile; come non è pensabile di usare una automobile senza olio nel motore senza che si blocchi a causa di un grippaggio, così non si possono usare i martelli perforatori senza lubrificazione: essi non grippano, molto spesso si consumano gli organi di rotazione in pochi minuti !!!!.

E' importante notare che la perforazione NON avviene come si potrebbe pensare per asportazione del materiale come nel legno, nel ferro ecc. ma per una "frantumazione" puntiforme che per effetto della rotazione avviene sui 360 gradi della superficie del materiale generando il foro. A dimostrazione di quanto detto il materiale fuoriesce dal foro non sotto forma di truciolo ma sotto forma di polvere.

La fuoriuscita del materiale frantumato avviene per effetto di una parte del flusso dell'aria di funzionamento del perforatore che viene canalizzata, tramite un foro nel pistone, nell'utensile di perforazione e quindi fino al fondo del foro.

L'utensile di perforazione è normalmente costruito con foro passante che va dalla superficie di impatto col pistone fino alla punta dell'utensile.

3. CORRETTO UTILIZZO DEI MARTELLI PNEUMATICI

3.1 Norme da osservare

Affinché queste macchine semplici e "meravigliose" non ci creino dei problemi di utilizzo: cioè non subiscano rotture, usure anomale e non si arrestino per la formazione di ghiaccio allo scarico è necessario osservare alcune norme.

- **La pressione dell'aria** NON deve essere superiore a quella indicata dal costruttore (circa 6/7 bar) A tal proposito merita ricordare che i motocompressori a vite attualmente in commercio spesso erogano aria ad una pressione superiore; in questo caso è opportuno regolare la pressione ad un livello inferiore o inserire un regolatore di pressione.
- **La quantità di aria** sia sufficiente a soddisfare il consumo del martello; i martelli dopo un certo periodo consumano più aria a causa dell'usura e pertanto richiedono una maggior quantità di aria per mantenere il rendimento costante. Un volume di aria insufficiente genera automaticamente una riduzione della pressione e un decadimento delle prestazioni dell'utensile.
- **La qualità dell'aria sia corretta:** l'aria non deve contenere umidità. I motocompressori a vite comprimono aria e quindi anche l'umidità presente nell'aria che per effetto della compressione si trasforma in acqua. L'acqua per effetto della dilatazione dell'aria allo scarico si trasforma in ghiaccio e il martello si ferma. Inoltre, quando viene riposto le parti metalliche arrugginiscono e si bloccano.
- **L'utensile sia a contatto con il materiale** per poter scaricare l'energia del pistone. Se il pistone non scarica l'energia sull'utensile appoggiato sul materiale da perforare o demolire, la stessa energia viene scaricata solo sull'utensile o sul fondo del martello che frena la corsa del pistone e quindi di fatto si crea una funzione di auto-demolizione del martello con cedimento dei vari organi: bulloni di unione, molle, tamponi ammortizzatori, sistema di trattenimento dell'utensile ecc.
- **Il martello deve essere correttamente lubrificato.** Una buona lubrificazione, con prodotti adeguati riduce l'usura delle parti in scorrimento. Se questa regola generale vale per tutti i martelli è **imperativa** per tutti i martelli perforatori che sviluppano attriti molto forti durante l'azione di rotazione.

3.2 Problemi derivanti da inosservanza delle norme

Vediamo ora cosa accade se questi accorgimenti NON vengono osservati:

- **Pressione dell'aria errata:** una pressione dell'aria **troppo bassa** non permette il funzionamento del martello; se non si dispone di almeno 3 o 4 bar il martello non funziona e comunque il rendimento cala notevolmente. Una pressione dell'aria **troppo alta** "droga" il martello. La potenza di colpo aumenta, il numero di colpi aumenta, il rendimento aumenta, ma ahimè aumentano le vibrazioni, si innescano le rotture sia degli utensili che del martello stesso. Il massimo permesso normalmente è 7 bar !!. ATTENZIONE i moderni compressori a vite spesso erogano aria a 7,8,9 bar, NON va bene si deve lavorare al massimo con 7 bar!!
Inserire quindi un regolatore di pressione opportunamente dimensionato.
- **Quantità di aria sufficiente:** mentre per la pressione di alimentazione esiste un problema di "troppa pressione" non esiste invece il problema di troppa aria. Un compressore che eroga 20.000 litri al minuto può benissimo alimentare un martello che consuma 300 litri al minuto in quanto il martello si auto regola. Un compressore che non genera la quantità di aria necessaria al martello genera automaticamente una diminuzione della pressione nel circuito il martello progressivamente perde di potenza e se il livello è troppo basso si ferma.
- **Una cattiva qualità dell'aria** che alimenta i martelli pneumatici è estremamente dannosa. L'aria deve essere pulita, ma soprattutto NON deve contenere troppa umidità.

Indipendentemente dalla temperatura dell'aria dell'ambiente in cui si lavora, se è presente troppa umidità nell'aria compressa si crea del ghiaccio allo scarico del martello che progressivamente riduce il funzionamento fino a che il ghiaccio ostruisce completamente lo scarico e il martello si blocca. Questo fenomeno nei martelli silenziati è INVISIBILE perché il ghiaccio si forma all'interno del silenziatore. Con i compressori a vite, con climi umidi, è spesso necessario inserire un separatore di condensa il quale dovrebbe essere più vicino al martello che non al compressore. In mancanza di un separatore di condensa si possono usare prodotti lubrificanti SPECIFICI con caratteristiche antigelo da nebulizzare nell'aria compressa utilizzando un "lubrificatore di linea".

- **L'utensile non scarica l'energia sul materiale:** il pistone a fine corsa impatta sull'utensile che non è saldamente a contatto del materiale. I martelli sono costruiti in modo che il pistone non possa uscire a fine corsa e anche gli utensili sono normalmente trattenuti da un dispositivo affinché non si sfilino dalla bussola quando l'operatore sposta il martello. Sia il fondo del martello su cui batte in questo caso il pistone, sia il trattenitore dell'utensile NON sono dimensionati per assorbire l'energia derivante dal colpo del pistone che nell'uso corretto si deve scaricare TOTALMENTE sul materiale attraverso l'utensile. Far funzionare il martello, senza che il pistone batta contro l'utensile a contatto con il materiale è causa di rotture nel tempo "certe".
- **Il martello non è lubrificato:** se si tratta di martelli solo a percussione si ha una maggior usura nel tempo, ma la qualità dei materiali con cui sono normalmente costruiti attenua questo fenomeno senza renderlo facilmente tangibile. **Nel caso dei martelli perforatori** è fondamentale garantire **una lubrificazione costante**. L'attrito generato dallo scorrimento delle cave elicoidali del pistone o della barra di rotazione è particolarmente elevato e genera un surriscaldamento delle parti. La lubrificazione assolve contemporaneamente a 2 funzioni: il raffreddamento e nel contempo una minor resistenza allo scorrimento con conseguente riduzione della temperatura e soprattutto dell'usura. Alcuni martelli utilizzano per lo scorrimento parti in bronzo che in assenza di lubrificazione possono consumarsi in pochissime ore di esercizio e la sostituzione di queste parti, una volta danneggiate è molto spesso particolarmente costosa.

4. CORRETTO UTILIZZO DEGLI UTENSILI

Il rendimento di un martello pneumatico è strettamente correlato con il rendimento dell'utensile impiegato. Ecco alcuni consigli sull'utilizzo degli utensili.

4.1 Utensili da demolizione

Gli utensili da demolizione devono essere in buone condizioni generali, non presentare scheggiature soprattutto nella superficie di impatto col pistone per non danneggiarlo, inoltre devono avere un buon grado di affilatura, punte e scalpelli particolarmente usurati perdono le loro caratteristiche e devono essere sostituiti o raffilati meglio se ri-forgiati. In caso di lavoro prolungato è bene sostituire periodicamente l'utensile per evitare un surriscaldamento eccessivo che causa un rinvenimento del materiale. Se il materiale rinviene perde la sua durezza superficiale e si consuma molto più rapidamente. Evitare di fare leva con gli utensili. L'utensile deve essere tenuto ben premuto sul materiale, un utensile che "saltella" disperde l'energia in calore e rinviene. Il tipico esempio è il piccolo fungo che si crea sulla punta. Se l'utensile non penetra e demolisce il materiale interrompere l'azione e intervenire su una porzione di materiale ridotta. Il martello deve essere efficace con un periodo di lavoro variabile tra i 20 e i 40 secondi. Se non si ottiene la demolizione in questo tempo e non si può ridurre la porzione di materiale da demolire si deve ricorrere ad un martello più potente.

4.2 Utensili per bocciardare

La dimensione dell'utensile (bocciarda) deve essere commisurata: al tipo di martello, al materiale e al tipo di lavorazione prescelti.

Una bocciarda con una superficie più ampia trasmetterà una minor energia su ogni punta, parimente una bocciarda con molti denti inciderà sul materiale in modo inferiore ad una con un minor numero di denti.

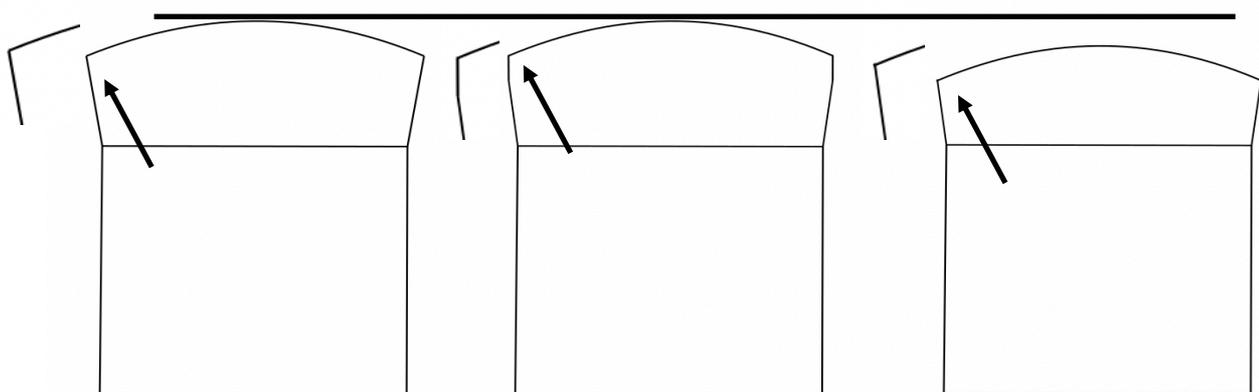
ATTENZIONE a non far "saltellare" l'utensile sul materiale. Questo accade spesso a causa di un uso errato: pressione troppo alta, bocciarda con superficie troppo ampia rispetto alla potenza del martello, troppi denti. Il "saltellamento" può causare la rottura dei denti ed inoltre si trasforma in calore che a lungo andare danneggia l'utensile.

4.3 Utensili di perforazione

In conseguenza di come avviene la perforazione gli utensili NON devono essere affilati come quelli che lavorano per asportazione del truciolo; si deve semplicemente ripristinare il raggio di costruzione evitando quindi che siano troppo arrotondati tanto da non permettere una "scalpellatura" sufficiente a frantumare il materiale, ma soprattutto è molto importante **ripristinare l'angolo di scarico del materiale**.

La punta dell'utensile ha una forma a trapezio con la base maggiore verso la fine dell'utensile. Quando, a seguito del lavoro, gli spigoli si consumano il trapezio tende a diventare un rettangolo nella parte finale e pertanto non si ha più un contatto puntiforme; questo genera un maggior attrito, un riscaldamento e la rottura della testa dell'utensile tra la fine dell'esagono e l'inizio della testa.

L'affilatura dell'utensile quindi riduce la lunghezza della punta ripristinando l'angolo di scarico come indicato nella figura seguente.



Utensile nuovo

Utensile usurato

Utensile riaffilato

L'angolo è intatto

L'angolo consumato è diventato piatto

Più corto con angolo vivo

Per una corretta esecuzione dell'affilatura sono disponibili sul mercato apposite squadrette che permettono di verificare: il raggio di affilatura, il raggio della parte a "coltello" e l'angolo di scarico del materiale.

Si deve sapere inoltre che gli utensili per martelli pneumatici con inserto in metallo duro (fioretti, punciotti e testine) non sono adatti alla perforazione del ferro.

Quando si eseguono perforazioni nel calcestruzzo armato, è possibile incontrare del ferro e che il metallo duro riesca a "perforarlo/demolirlo, ma è poi molto probabile che l'utensile si rompa dopo averlo superato. Il ferro dopo essere stato "perforato/demolito" risulta particolarmente tagliente e agisce come un utensile di "tornitura" tagliando la parte in acciaio subito sopra il metallo duro e quindi conseguentemente l'utensile si spezza.

5. PERCHE' USARE ANCORA I MARTELLI PNEUMATICI

Come si è visto precedentemente nella parte della storia i martelli pneumatici sono stati i primi ad essere presenti sul mercato e quindi nei tempi passati erano molto più diffusi e conosciuti da tutti coloro che operavano nel settore delle costruzioni (cave strade miniere edilizia).

Da diversi anni sono presenti sul mercato anche i martelli elettrici, che nel corso degli anni hanno naturalmente incrementato le prestazioni ed i martelli idraulici sia per uso a mano sia per essere utilizzati su bracci meccanici, prevalentemente di macchine da scavo.

Questa logica e normale evoluzione ha portato, per tutta una serie di ragioni per altro comprensibili, a relegare i martelli pneumatici ad un ruolo di prodotto "obsoleto".

Vedremo invece nei vari paragoni come ci sono delle situazioni nelle quali il martello pneumatico è sicuramente vincente rispetto ai martelli elettrici o idraulici.

5.1 Lavori tuttora economicamente convenienti con martelli ad aria

I lavori, di seguito elencati in base al peso del martello da impiegare, e per i quali il martello pneumatico spesso a torto non viene preso in considerazione sono:

- **Bocciardatura** di pietra e cemento
- **Scollatura** di moquette
- **Rimozione** di pavimenti piastrellati
- **Scrostatura** di rivestimenti (piastrelle ecc.)
- **Ristrutturazione** di manufatti in calcestruzzo quali ponti e viadotti (demolizione delle parti marce e pulitura dei ferri tramite testine ad aghi)
- **Demolizione in orizzontale** di piccole porzioni di materiale particolarmente duro
- **Tassellatura su superfici dure** (roccia, cemento)
- **Perforazione di calcestruzzo** per posa di barriere, perforazione della roccia per demolizione con agenti chimici o esplosivo
- **Perforazione di roccia** per ancoraggi, demolizione di trovanti, taglio blocchi

5.2 Quando è preferibile impiegare un martello pneumatico

Per comprendere quando è preferibile usare un martello pneumatico è necessario conoscere i pregi e i difetti rispetto a quelli elettrici, idraulici.

L'aria compressa infatti è l'energia più semplice ed economica¹ da utilizzare, ma anche quella che offre il minor rendimento fisico in quanto gran parte dell'energia viene dispersa sotto forma di calore.

Vediamo ora di paragonare i tre tipi di macchine in base alle loro caratteristiche:

POTENZA: Il **martello pneumatico** ha un **rapporto peso potenza** abbondantemente **superiore ad un martello elettrico**, soprattutto sui modelli più leggeri fino a 10 kg il paragone è quasi impraticabile, mentre **rispetto ai martelli idraulici** la potenza e il rendimento sono decisamente inferiori.

ENERGIA NECESSARIA: Un **martello pneumatico** da 20 kg per funzionare necessita di un compressore, che ha un costo ed ingombri propri, azionato da un motore diesel a 2 cilindri o elettrico da 10 Kw. Un **martello idraulico** di pari peso funziona con olio in pressione fornito da una pompa idraulica azionata o da un motore (centralina autonoma con piccolo motore benzina o elettrico da 3 Kw) o da una macchina operatrice (normalmente un escavatore). I **martelli elettrici** sono **facilmente alimentabili** a batteria o con corrente 220 v ed hanno un piccolo assorbimento: è sufficiente una presa di un alloggio per alimentarli.

MANUTENZIONE: Il **martello pneumatico** ha una **manutenzione** estremamente semplice ed economica (chiunque con un minimo di esperienza può intervenire), ha un **ciclo di vita** molto lungo è molto **robusto**. I **martelli elettrici** hanno una manutenzione decisamente più costosa, richiede personale specializzato, e **sono decisamente meno robusti**; I **martelli idraulici** hanno la **manutenzione più costosa**, possono essere **riparati solo da personale altamente specializzato** e per la manutenzione sono richieste attrezzature specifiche per ogni tipo di martello.

PRATICITA' E MANEGGEVOLEZZA: I **martelli pneumatici** sono particolarmente maneggevoli, ma in termini di praticità sono legati per l'utilizzo alla presenza di aria compressa, mentre i **martelli elettrici**, sono meno maneggevoli a causa del rapporto peso potenza più sfavorevole, ma estremamente pratici da utilizzare in quanto necessitano di una normale alimentazione a 220v; decisamente svantaggiati sono i **martelli idraulici** che non sono disponibili se non a partire da 10 kg., necessitano di una fonte di energia oleodinamica e sono collegati tramite tubazioni pesanti e molto più rigide di quelle per aria compressa a causa della maggior pressione a cui devono resistere e hanno una lunghezza molto più contenuta.

PREZZO DI ACQUISTO: I **martelli pneumatici** se paragonati ai **martelli elettrici** di tipo professionale risultano essere decisamente più economici in tutte le categorie di peso, mentre i **martelli idraulici** si collocano su pesi da 10 a 20 kg a metà strada tra i martelli elettrici e quelli ad aria.

COSTO DI ESERCIZIO PER ORA LAVORATA: pur tenendo conto del costo dell'energia necessaria al funzionamento il costo globale di esercizio: energia, ammortamento e manutenzione di un **martello pneumatico** risulta essere inferiore a quello dei martelli elettrici o idraulici.

¹ non come resa in termini di rendimento fisico, ma come semplicità di utilizzo in termini di costo prodotto, durata, costo di gestione.

Dopo aver visto le differenze che caratterizzano i vari martelli risulta più facile capire quando è preferibile usare un **martello pneumatico** al posto di un **martello elettrico o idraulico**.

Il martello pneumatico è generalmente da preferire in tutti i casi in cui la **produttività unitaria ed il costo di esercizio specifico assumono una importanza prioritaria**, mentre **per interventi di breve durata** anche se ripetitivi nel tempo **la semplicità di installazione rende il martello elettrico decisamente preferibile**. **Rari sono i casi** in cui risulta **utile l'impiego di martelli idraulici** a mano

Questi dunque i lavori in cui risulta **utile e vincente** l'impiego di un martello ad aria:

- **Bocciardatura** di pietra e cemento: il martello ad aria è leggero, affidabile, la potenza è facilmente regolabile il costo di esercizio è molto contenuto
- **Scollatura di moquette**: sono disponibili martelli con manico allungato ed utensile largo fino a 230 mm che permettono all'operatore di lavorare in posizione eretta.
- **Rimozione di pavimenti piastrellati**: sono disponibili martelli con manico allungato ed utensile largo fino a 60 mm che permettono all'operatore di lavorare in posizione eretta regolando la potenza di colpo in base alla superficie sottostante.
- **Scrostatura di rivestimenti (piastrelle ecc.)**: martelli del peso di 2/3 kg garantiscono una potenza sufficiente per la rimozione del materiale senza affaticare l'operatore.
- **Ristrutturazione di manufatti in calcestruzzo**: con lo stesso martello si può intervenire su ponti e viadotti che presentano parti ammalate da demolire; utilizzando poi testine porta aghi è possibile pulire i ferri delle armature senza ricorrere alla sabbiatura, mentre utilizzando un utensile porta bocciata è possibile irruvidire la superficie per migliorare l'aggrappo del nuovo rivestimento.
- **Demolizione in orizzontale** di piccole porzioni di materiale particolarmente duro utilizzando martelli di peso variabile dai 5 ai 10 kg appositamente studiati per l'impiego in orizzontale.
- **Tassellatura su superfici dure**: nella roccia o nel cemento si possono praticare fori con diametri variabili da 13 a 34 millimetri di diametro.
- **Perforazione di calcestruzzo** per l'ancoraggio con tasselli chimici di barriere su viadotti e cordoli.
- **Perforazione di roccia** per ancoraggi, demolizione di trovanti, taglio blocchi.

È invece decisamente perdente il martello pneumatico pesante a mano. Se il lavoro è di piccola entità e non è possibile accedere con un mini-escavatore leggero risulta più semplice l'utilizzo di un demolitore pesante elettrico, ma in tutti i casi in cui è possibile accedere con un mini-escavatore risulta assai più conveniente utilizzare un martello idraulico attaccato al braccio dell'escavatore. questa soluzione presenta solo vantaggi: nessuno sforzo dell'operatore, maggior potenza di colpo, utilizzo senza motocompressore tutti vantaggi che ricompensano abbondantemente il maggior costo di acquisto e di esercizio orario in quanto se paragonati al lavoro svolto rendono il martello idraulico decisamente vincente rispetto al martello pneumatico a mano o a quello elettrico.

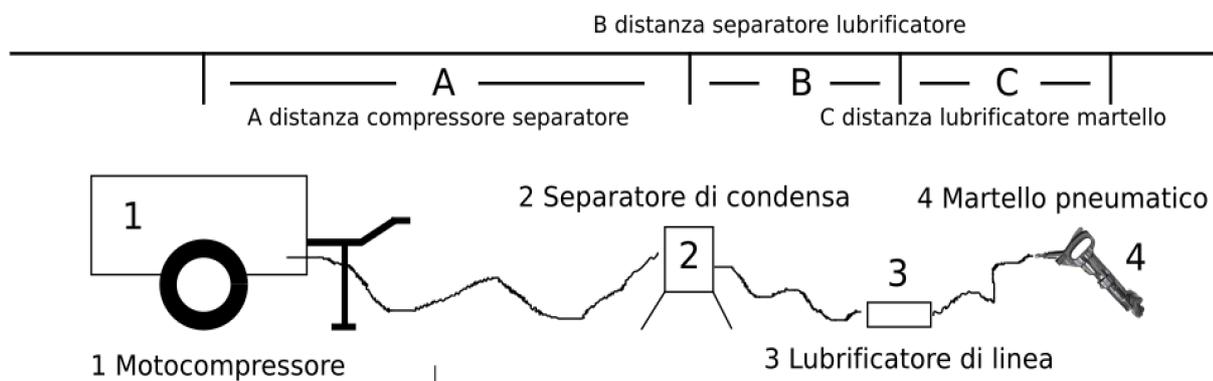
6. CORRETTA INSTALLAZIONE DI UN MARTELLO PNEUMATICO

6.1 Informazioni generali

Una corretta installazione di un martello pneumatico prevede:

- Una fonte di alimentazione adeguata (motocompressore - elettrocompressore - rete industriale) per portata e pressione.
- Eventualmente un riduttore pressione
- Eventualmente un serbatoio di accumulo per stabilizzare pressione e flusso
- Una tubazione adeguata a: diametro, tipologia e lunghezza (di solito si usano tubi da 3/4 di pollice quindi 19 mm di interno con pressione di esercizio non inferiore a 10 bar)
- Eventualmente un separatore di condensa se non presente nell'impianto da posizionarsi nei pressi dell'operatore
- Un lubrificatore di linea da posizionarsi al massimo a 4 metri dall'operatore

6.2 Esempio di una installazione su cantiere



Una corretta installazione prevede che se il lubrificatore non è montato direttamente sul martello, la distanza **C** sia la più breve possibile permettendo all'operatore agilità di manovra: quindi circa da 2 a 4 metri.

La distanza **B** tra il separatore di condensa ed il lubrificatore, se questo non è montato sul separatore, sia la più breve possibile quindi da 1 a 3 metri massimo.

La distanza **A** tra il separatore di condensa ed il motocompressore, o la fonte di aria, può variare, ma bisogna tenere presente che in nessun caso il separatore deve essere vicino al compressore in quanto la sua efficacia è in funzione della distanza da quest'ultimo. (il separatore deve essere il più possibile vicino al martello e lontano dal compressore).

E' sempre opportuno prevedere l'uso un separatore di condensa, mentre nel caso di alimentazione di più martelli è consigliabile installare anche un serbatoi dopo il motocompressore.

Qualora la pressione fornita sia superiore a quella richiesta dalle specifiche tecniche, **si deve inserire, prima del separatore, un regolatore di pressione.**

7. LUBRIFICANTI E ANTIGELO

La lubrificazione degli utensili pneumatici avviene tramite gli oliatori di linea che permettono una nebulizzazione di olio all'interno della tubazione di aria compressa. Per quanto motivo è opportuno che l'immissione avvenga il più vicino possibile all'utensile da lubrificare.

La formazione di ghiaccio all'interno dei martelli, che ne impedisce il buon funzionamento, avviene a causa della dilatazione dell'aria compressa allo scarico che, per una legge fisica, assorbe calore e trasforma l'umidità dell'aria in ghiaccio.

Per prevenire questo fenomeno o si elimina l'umidità tramite un separatore di condensa, oppure si impiegano lubrificanti che abbinano capacità di antigelo che abbassano il punto di congelamento dell'umidità presente nell'aria.

ATTENZIONE: proprio per l'effetto di raffreddamento causato dalla dilatazione dell'aria allo scarico del martello, la formazione di ghiaccio dipende più tal tasso di umidità presente nell'aria che non dalla temperatura; i martelli possono gelare anche in piena estate!

Si consiglia quindi di impiegare specifici prodotti per gli utensili pneumatici e non semplici oli lubrificanti di varia natura.

8. USO DEI MARTELLI PNEUMATICI

Riporto qui di seguito le principali norme descritte nei manuali d'uso:

8.1 Prima dell'uso

Prima di collegare il martello al tubo di alimentazione devono essere effettuati i seguenti controlli:

- Controllare che le caratteristiche della macchina siano adeguate all'aria compressa che lo alimenterà.
- I raccordi e i tubi devono essere ben chiusi e in buono stato di conservazione.
- Controllate sempre che il dispositivo di accensione e il dispositivo contro l'accensione casuale funzionino correttamente.
- Dopo aver inserito un qualsiasi utensile, assicuratevi che il dispositivo di ritegno sia chiuso e nella giusta posizione.
- Effettuare un controllo visivo per verificare che non ci siano parti visibilmente danneggiate o che presentino crepe o rotture. I particolari devono essere ben fissati con particolare riguardo al raccordo di ammissione dell'aria, e ai bulloni di assemblaggio del martello di solito 2 o 4.
- Il trattenitore dell'utensile a leva o a cappa, a seconda del tipo di martello, deve garantire una buona presa dell'utensile. In caso di danneggiamento o usura delle parti queste devono essere sostituite con parti originali o con caratteristiche analoghe alle originali.
- Controllare che l'utensile sia in buono stato di uso e conservazione
- SENZA dirigere il getto verso persone o animali, spurgare la tubazione dell'aria per evitare che residui o sporcizia entrino all'interno del martello

- Prima dell'inizio di ogni turno di lavoro, per i martelli NON perforatori inserire qualche goccia di lubrificante nel raccordo di ammissione, per i martelli PERFORATORI invece verificare che ci sia il lubrificante all'interno del lubrificatore di linea per garantire una lubrificazione costante.

Dopo aver collegato il martello

- Verificare che il raccordo di connessione sia ben fissato
- Non utilizzare la tubazione per sollevare o trascinare il martello
- Assumete una posizione sicura e confortevole, quindi, prima di iniziare a lavorare, osservate tutte le precauzioni di sicurezza sopraindicate e indossate protezioni personali.

8.2 Durante l'uso

- Prestare sempre la massima attenzione al lavoro che si sta' effettuando
- Non fare battere il martello a vuoto, ovvero senza che la punta incontri un materiale da rompere
- Verificare la corretta lubrificazione, la mancanza della lubrificazione è causa di usura precoce e di rotture che possono essere anche molto pericolose per l'operatore
- Se le dimensioni del martello demolitore sono appropriate, il materiale si romperà in 15-20 secondi. Utilizzate un martello o più leggero o più pesante, riferendovi al fatto che il tempo necessario per la demolizione sia più corto o più lungo del tempo sopraindicato. Nel caso di martelli perforatori se il martello rimbalza è troppo leggero per il diametro di foro che si intende effettuare.
- Verificare che in caso di ambienti chiusi sia garantito un buon ricambio dell'aria.
- Non abbandonare neanche temporaneamente il martello incustodito connesso all'aria compressa

8.3 Al termine del lavoro

- Chiudete l'alimentazione e lavorate finché la macchina non si ferma;
- Staccate il martello dalla rete di alimentazione
- Riponete il martello in un luogo asciutto

9. MANUTENZIONE E RIPARAZIONE

Seguendo quanto indicato nei manuali di uso e manutenzione dei costruttori risulta estremamente semplice per qualsiasi lavoratore con esperienza "meccanica" operare gli interventi di manutenzione ordinaria e la riparazione dei martelli pneumatici con l'ausilio di uno "spaccato" o "part list" risultano semplici sia lo smontaggio che il rimontaggio.

Non effettuare operazioni di verifica o controllo senza prima aver tolto la pressione nel tubo di alimentazione ed aver successivamente provveduto a staccare il martello fisicamente dal tubo.

9.1 Controlli periodici

Una buona manutenzione è indispensabile per un impiego economico e duraturo nel tempo. La manutenzione ordinaria può essere fatta direttamente dall'utilizzatore o dal personale preposto e consiste:

Giornalmente:

- Verificare che all'interno del tubo di alimentazione non ci siano residui di acqua, in questo caso si deve provvedere ad installare un separatore di condensa.
- Controllare che tutti i dadi e bulloni siano ben serrati e che il martello non presenti rotture o perdite, in particolare controllare l'oliatore.
- Verificare che l'utensile non abbia troppo gioco nella bussola esagonale, un gioco eccessivo è causa di rottura dei fioretti.

Periodicamente:

In base al tipo di utilizzo, se intensivo almeno una volta al mese, se sporadico dopo 150/200 ore di lavoro, consigliamo di portare il martello da un manutentore esperto e farlo aprire per verificare l'usura dei vari componenti. Infatti, la manutenzione preventiva riduce il rischio di rotture che possono danneggiare parti del martello che non sarebbero da sostituire: esempio la sostituzione dei nottolini prima della rottura, evita il danneggiamento degli organi di rotazione.

9.2 Riparazione

Dopo aver smontato il martello verificare l'usura delle varie parti, normalmente le tolleranze di scorrimento sono nell'ordine di pochi centesimi. Un' usura di qualche decimo sul diametro corrisponderebbe ad un "buco" di grandi dimensioni più che sufficiente a non far funzionare il martello.

Il martello è una macchina estremamente semplice e funziona se tutti i particolari scorrono regolarmente e i giochi non sono eccessivi. Un martello con tolleranze corrette deve funzionare anche senza lubrificazione. Se un martello funziona solo se viene abbondantemente lubrificato significa che ha un'usura eccessiva e che solo la presenza dell'olio sopperisce alla mancanza di materiale.

Normalmente in assenza di particolari rotti, un cattivo funzionamento è dovuto o a sporcizia all'interno del martello (residui di gomma, sabbia ecc.) o ad una eccessiva usura della valvola di distribuzione o degli organi di tenuta dell'aria (gioco pistone-cilindro, gioco utensile cilindrico-bussola porta utensile, gioco collare-pezzo d'urto).

Salvo che per gli organi di controllo dell'entrata dell'aria i martelli pneumatici sono costruiti senza guarnizioni, quindi sono proprio le tolleranze tra i diametri che generano le tenute. Ogni costruttore vi potrà assistere in merito.

Nel caso di sostituzioni di parti per usura o rottura utilizzare ricambi originali o compatibili purché appositamente costruiti; non effettuate adattamenti di altre parti.

10. AVVERTENZE E PRECISAZIONI

Questa breve guida non ha la pretesa di essere totalmente esaustiva in merito agli argomenti trattati (si è deciso di essere brevi diretti e condensati). Ci sono documenti specifici decisamente migliori e più ampi che i singoli interessati possono liberamente consultare.

In ogni caso fare sempre riferimento a quanto indicato nei manuali dei costruttori ed in caso di opinioni divergenti tra lo scrivente ed il costruttore attenersi scrupolosamente a quanto indicato da quest'ultimo.

Lo spirito con cui è stato redatto questo documento è quello di dare, se possibile, in estrema umiltà, un contributo di informazioni condensate su argomenti un tempo più frequentati e noti e oggi molto meno conosciuti.

questo documento è il frutto di domande e risposte date in oltre 40 anni di professione specifica nel settore, passibili di obiezioni, critiche e quant'altro partendo però dal presupposto che “chi non fa non falla” e come dice un famoso detto “Pitutost' che nient' l'è mej pitutost” (piuttosto che nulla è meglio piuttosto).

Buon lavoro a tutti.

N.B. Per ulteriori dubbi, informazioni o chiarimenti potete scrivere all'indirizzo mail della società che ha pubblicato questa guida: info@ptsrl.it oppure direttamente all'autore info@formaco.it