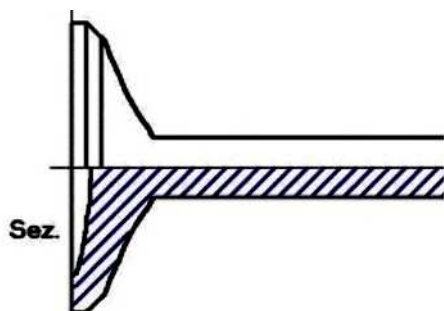


L'INDUZIONE PER L'AUTO
PANORAMICA DELLE APPLICAZIONI DEDICATE ALL'AUTOMOTIVE

MOTORE	<u>VALVOLE</u> <u>ALBERO A GOMITI</u> <u>ALBERO A CAMME</u> <u>VOLANO E CORONA AVVIAMENTO</u>
TRASMISSIONE	<u>FRIZIONE</u> <u>SEMI ALBERI</u> <u>ELEMENTI DEL CAMBIO</u> <u>BULLONI DELLE RUOTE</u>
FRENI	<u>TUBAZIONI PER TRASPORTO</u> <u>FLUIDO FRENI</u>
IMPIANTO DI SCARICO	<u>TUBO MARMITTA</u>
IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE	<u>TUBAZIONI PER TRASPORTO</u> <u>COMBUSTIBILE</u>
ACCESSORI	<u>SERVO MOTORI ELETTRICI</u>
CARROZZERIA	<u>CURING RESINE</u> <u>INSERTI FILETTATI RIVETTI A</u> <u>STRAPPO</u>
SERVOCOMANDI IDRAULICI	<u>TUBAZIONI PER TRASPORTO</u> <u>FLUIDI</u>
SOSPENSIONI	<u>AMMORTIZZATORI</u>

Giorgio Mazzola
Massimo Mosca



PARAMETRI DEL TRATTAMENTO

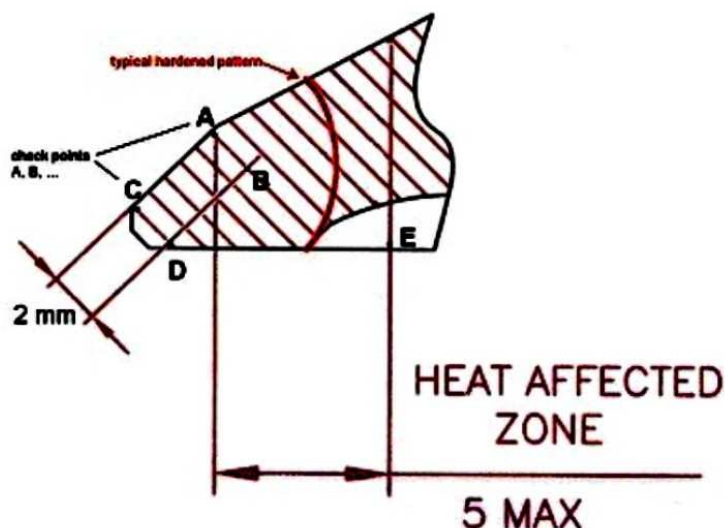
Diametro testa: 36 mm massimo

Lunghezza valvola: 80 – 130 mm

Profondità di tempra: da 4,5 a 7 mm

Durezza tipica: 52 – 55 HRC

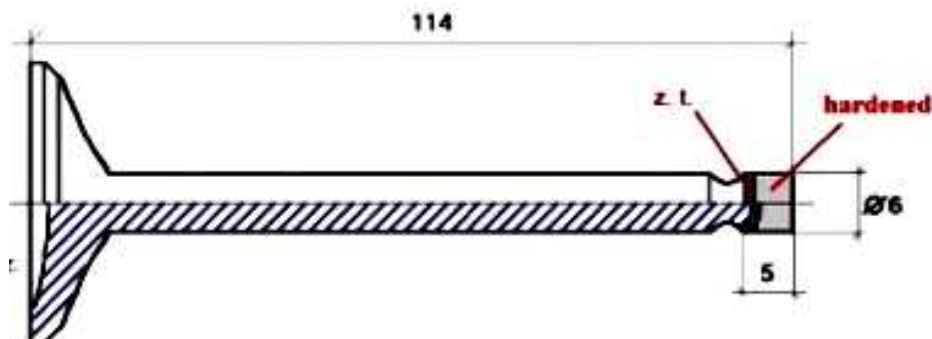
Produzione tipica: 1.100 – 1.200 pezzi/ora



L'impianto dedicato alla tempra delle sedi valvola può essere equipaggiato con un induttore speciale che permette lo stress relieving delle sedi valvola ricoperte di stellite.



Versioni speciali dell'impianto per tempra sede valvola possono raggiungere, se equipaggiate di generatori a transistor di potenza superiore, produzioni di 1.300 valvole/ora con diametro testa compreso tra 32 e 36 mm.



PARAMETRI DEL TRATTAMENTO

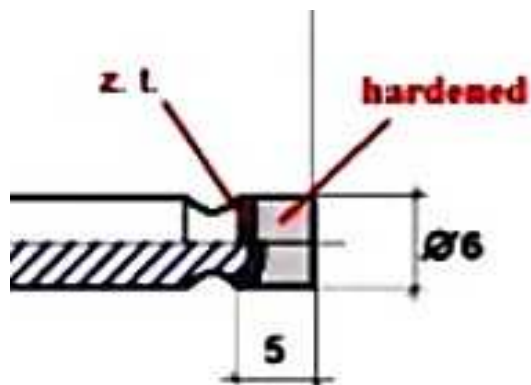
Diametro testa: fino a 60 mm nel caso di valvole camionistiche

Lunghezza valvola: 200 mm massimo

Lunghezza zona temprata: da 3,5 mm a 13 mm a seconda del modello

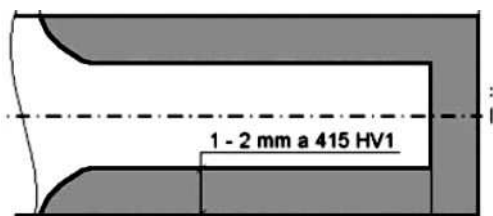
Durezza tipica: 52 HRC per la tempra "corta" – 50 – 60 HRC per la tempra "lunga"

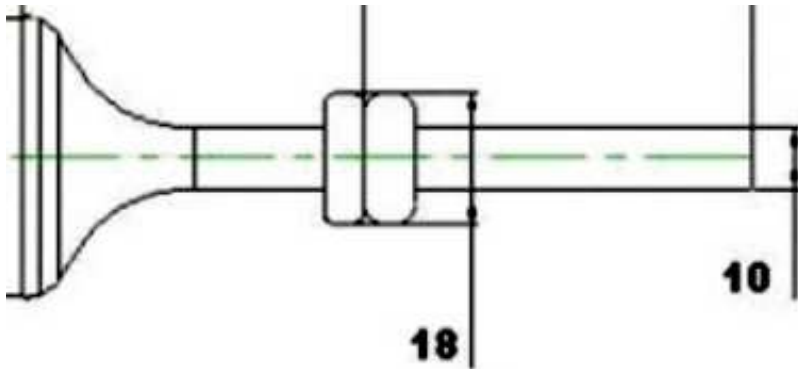
Produzione tipica: 1.700 pezzi/ora tempra "corta" – 1.200 tempra "lunga"



Alcune versioni "custom-made" permettono di eseguire sia la tempra a "cuore" dello stelo della valvola che la tempra "a profilo".

In questo particolare caso la produzione tipica è di 700 pezzi/ora.



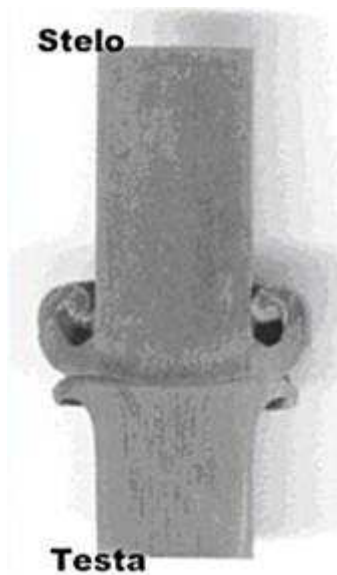
**PARAMETRI DEL TRATTAMENTO**

Diametro testa: fino a 60 mm nel caso di valvole camionistiche

Lunghezza valvola: 200 mm massimo

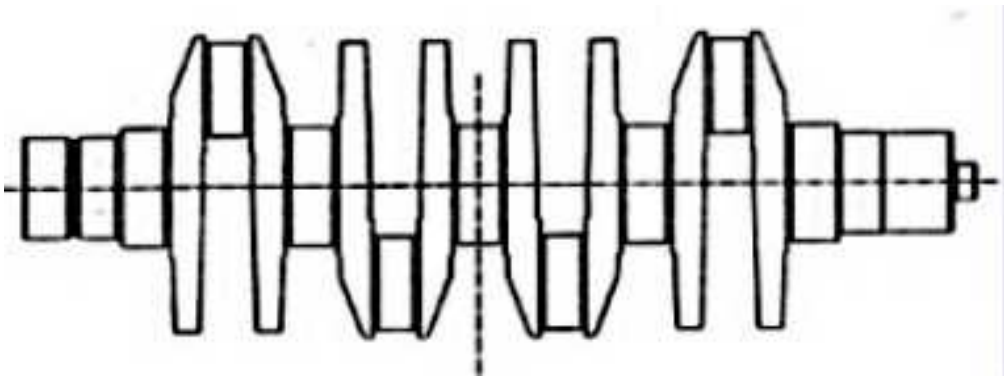
Durezza tipica della zona interessata dalla saldatura a frizione: 500 – 650 HV1

Durezza tipica dopo trattamento termico: 370 – 390 HV1



Grazie all'uso di generatori a transistor dell'ultima generazione sono possibili produzioni superiori a 1.000 valvole/ora.

Il sistema di controllo temperatura è in grado di controllare il 100% del prodotto e consente lo scarto automatico della valvola che per un qualunque motivo dovesse avere una temperatura non consona alla tecnologia.



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

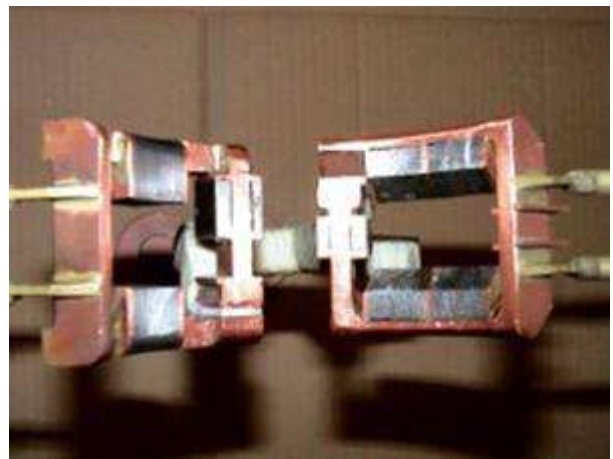
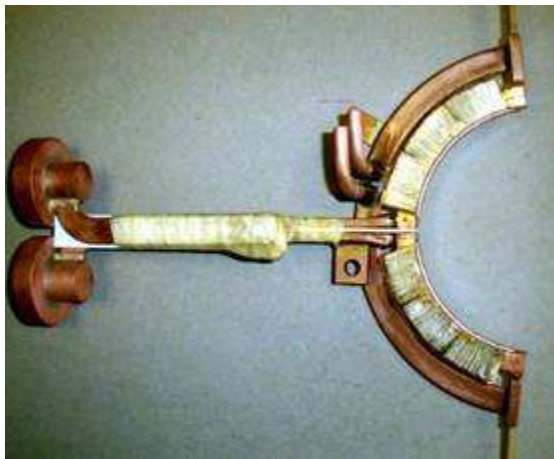
Tattamento di indurimento superficiale dei perni di biella e dei perni di banco degli alberi a gomito.

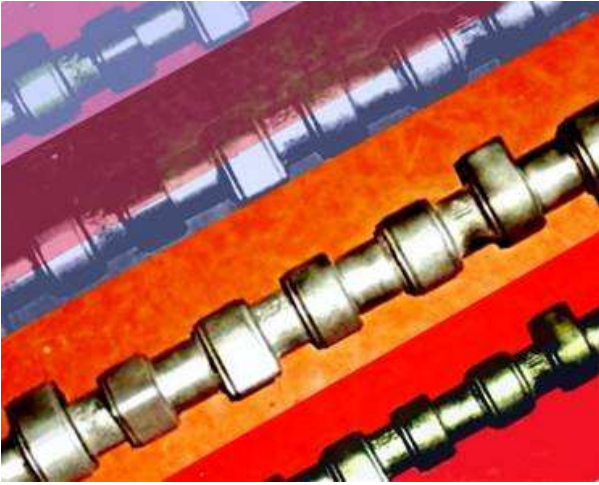
MOTIVAZIONI DEL TRATTAMENTO

Migliorare le caratteristiche meccaniche di resistenza alla torsione e alla flessione dell'albero a gomito effettuando la tempra anche sui raccordi laterali dei perni con conseguente eliminazione delle operazioni di rullatura.

ATTREZZATURE PARTICOLARI

Il riscaldamento è reso possibile da speciali induttori muniti di concentratori di flusso che indirizzano l'energia fornita dai generatori di media frequenza a transistor in maniera estremamente precisa e localizzata sulle zone dell'albero a gomito interessate.





DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

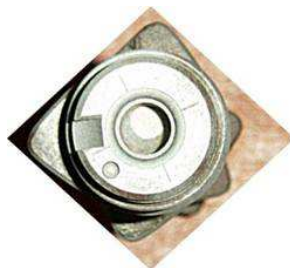
Tattamento di indurimento superficiale dell'albero a camme.

MOTIVAZIONI DEL TRATTAMENTO

Migliorare le caratteristiche meccaniche di resistenza alla torsione e alla flessione dell'albero a camme effettuando la tempra anche sui raccordi laterali dei perni con conseguente eliminazione delle operazioni di rullatura.

Generalmente si richiede una durezza superficiale di 50 – 56 HRC ottenuti dopo distensione in forni ad aria calda.

Per gli alberi a camme ricavati da fusione di ghisa sferoidale è utile un'operazione di ricottura dopo la formatura per una migliore distribuzione interna degli sferoidi di grafite e per evitare zone anomale di accumulo di ferrite



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Trattamento superficiale della corona dentata e successivo inserimento a caldo sul volano motore.

Grazie all'impiego di generatori della moderna serie Termotek le corone dentate provenienti dal magazzino alimentatore sono riscaldate e temprate in un tempo molto breve; in questo modo si evitano le deformazioni geometriche della corona.

La fase di raffreddamento viene interrotta quando la corona dentata ha ancora una temperatura sufficiente a provocarne la dilatazione necessaria a calzarla sul volano. L'insieme viene poi definitivamente raffreddato.





DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Trattamento superficiale nella zona centrale della molla spingi disco frizione.

L'IMPIANTO

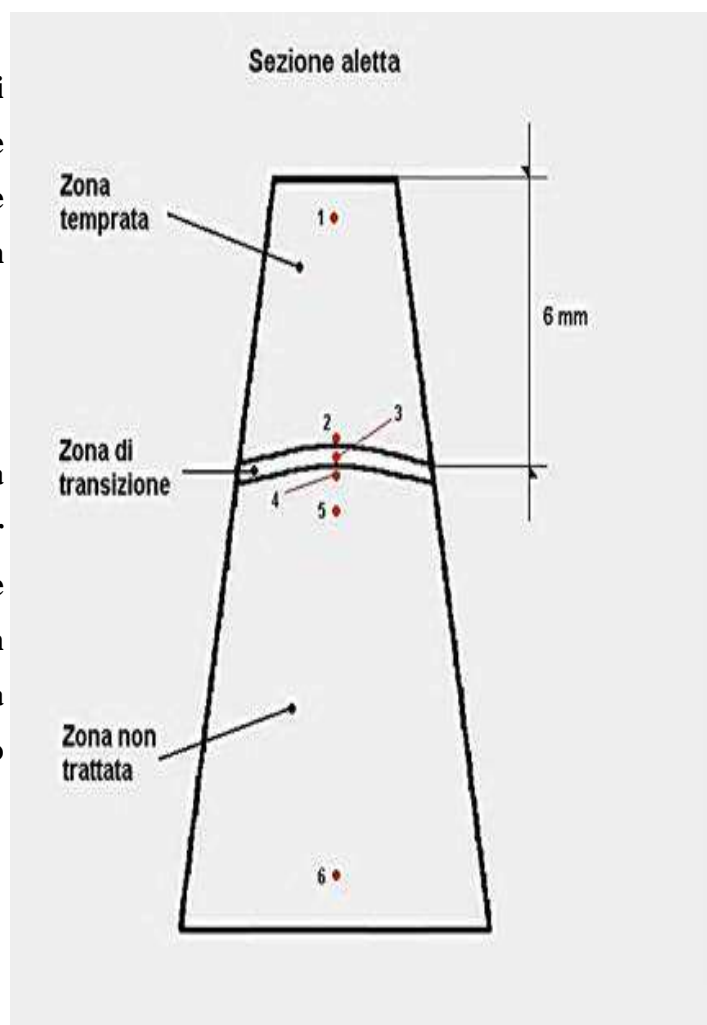
I volumi produttivi impongono l'uso di impianti altamente automatizzati che consentano ridotti tempi produttivi e totale controllo di processo non distruttivo.

IL GENERATORE DI RISCALDO

E' necessario usare riscaldatori di potenza abbastanza elevata (75 KW resi) per ottenere un riscaldamento fortemente localizzato dello spingi disco con conseguente zona di transizione tra zona temprata e non molto limitata a tutto vantaggio delle proprietà meccaniche.

TRATTAMENTO DI RINVENIMENTO DOPO TEMPRA

La distensione dopo tempra viene normalmente eseguita con un forno tradizionale.



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Tempra superficiale seguita da auto rinvenimento di semi alberi per trasmissione del moto.

PARAMETRI DEL TRATTAMENTO

Profondità di tempra efficace: 3,5 – 5 mm

Profondità di tempra totale: 4,5 – 6 mm.

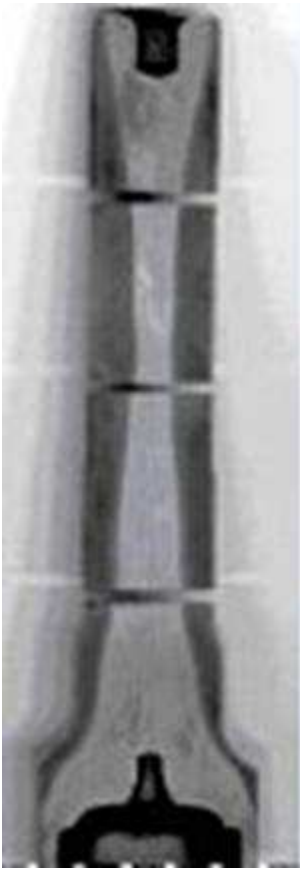
Durezza superficiale dopo tempra: 50 – 52 HRC

Tempo ciclo: 18 sec

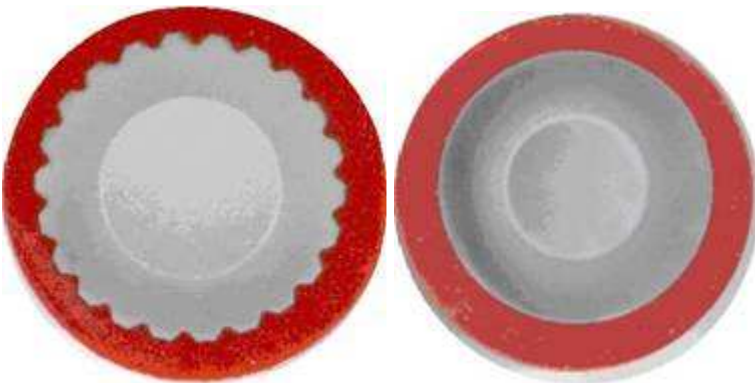
RISCALDO E TEMPRA

A causa dei rilevanti volumi produttivi è necessario usare induttori del tipo “single shot” che sono in grado di riscaldare simultaneamente tutto il profilo da temprare.

La potenza del generatore a transistor I.G.B.T. deve essere rilevante (150 – 200 KW).

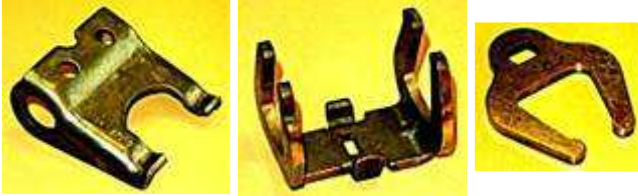


Di particolare importanza sono la doccia di tempra e la gestione del liquido di raffreddamento.



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Tempra superficiale di organi del cambio quali leve, forcelle, selettori.



DIFFERENTI TIPOLOGIE DI IMPIANTO

A seconda del tipo di particolare del cambio e della produzione richiesta è necessario usare una tipologia di installazione diversa.

Si spazia dalla tavola rotante con due generatori di riscaldamento e carico asservito da robot per tempi ciclo inferiori a 5 sec. a impianti a transfer o a installazioni semi automatiche per piccole produzioni (settore ricambi).



L'IMPORTANZA DEL GENERATORE DI RISCALDO

Molto spesso è necessario riscaldare con induttori di piccole dimensioni e forme molto irregolari; diventa fondamentale disporre di generatori in grado di erogare potenze significative, a frequenze anche alte, con assoluta ripetitività della prestazione.

Estremamente consigliabile l'utilizzo della tecnologia a transistor M.O.S.F.E.T. nel caso sia necessaria l'alta frequenza sino a 300 KHZ.

L'effetto di riscaldamento "pellicolare" è un prezioso strumento per controllare il profilo di tempra che, per la maggioranza di questa tipologia di prodotto, è assolutamente critico.

Nel caso sia richiesto l'uso di un riscaldamento a media frequenza preferire senz'altro i moderni generatori a transistor I.G.B.T. che hanno un range di frequenze molto più esteso dei quelli a Tiristori, ormai obsoleti.

La “moda” dei bulloni antifurto per le ruote si va sempre più diffondendo.

Si tratta di bulloni con teste coniate e successivamente temprate, in modo che sia possibile avvitarli o svitarli solamente con la chiave fornita a corredo.



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Tempra superficiale delle teste di bulloni antifurto per ruote.

PARAMETRI DEL TRATTAMENTO

Profondità tempra efficace: 2,5 – 3 mm

Durezza dopo tempra: 52 – 54 HRC

Produzione oraria: 1.800 pezzi



APPLICAZIONE COMPLEMENTARE

Sia pure per scopi diversi si temprano le teste dei bulloni che serrano i cingoli delle macchine movimento terra.

PARAMETRI DEL TRATTAMENTO

Profondità tempra efficace: 6 – 8 mm

Durezza dopo tempra: 48 – 52 HRC

Produzione oraria: 800 pezzi del diametro M 20

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Brasatura on-line del tubo a doppia parete (double wall) usato per il trasporto del liquido del circuito frenante.

I VANTAGGI DEL PROCESSO ON-LINE

Da quando è stato inventato questo particolare tipo di tubo con caratteristiche di resistenza nettamente superiori ai classici tubi a singola parete (single wall) si è sempre usata la tecnologia di brasatura in forno con atmosfera controllata.

Il tubo per trasporto fluido freni profilato a freddo veniva spezzonato in lunghezze variabili, comunque non superiori a 40 metri, e poi fatto transitare assieme a molti altri in un forno dove raggiunta la temperatura di 1.200°C avveniva la brasatura.

La rivoluzionaria tecnologia sviluppata dalla Termomacchine permette di brasare il tubo direttamente sulla linea di produzione a velocità di circa 110 m/min per il diametro 4,76 mm e di poco inferiori per il diametro 6,35 mm.

RIDOTTI COSTI PRODUTTIVI

Appare evidente che vengono drasticamente abbattuti i costi produttivi e ridotti gli scarti dovuti alla necessità di spezzonare il tubo per il passaggio in forno.

Notevolmente ridotto risulta anche il numero di persone da impiegare per la produzione.

INCREMENTO QUALITATIVO

Una moderna linea di brasatura Termomacchine offre valide opportunità di controllo della qualità produttiva grazie al continuo monitoraggio della temperatura di processo, della composizione dell'atmosfera produttiva e di molti altri parametri della tecnologia.

Un concreto incremento della sicurezza deriva dalla drastica riduzione del volume di gas in circolo rispetto ai forni tradizionali.

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Saldatura longitudinale di tubo ricavato da nastro da adibire alla costruzione dei silenziatori di scarico.



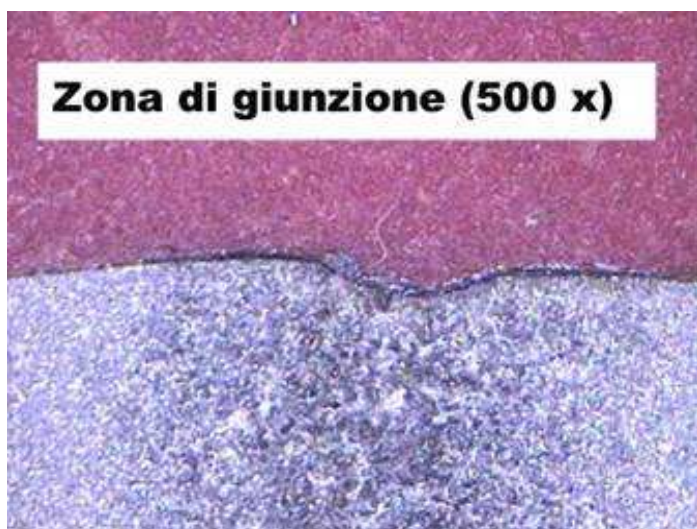
La saldatura longitudinale di tubi marmitta mediante riscaldamento ad induzione è una tecnologia a basso costo che consente elevatissime velocità di produzione sia sull'acciaio al carbonio che sull'acciaio inossidabile.

QUALITA' E AFFIDABILITA'

I generatori di alta frequenza a valvola termoionica e allo stato solido costruiti dalla Termomacchine sono prodotti collaudati nel tempo in grado di offrire alte performances e notevole risparmio energetico con esigenze manutentive veramente esigue.

TECNOLOGIE COMPLEMENTARI

Il riscaldamento ad induzione è comunemente usato per tutta una serie di applicazioni che coinvolgono il tubo impiegato nell'automotive. Si va dalla brasatura di raccordi sulle tubazioni alla deformazione a caldo di tubi per finire con la saldatura di flangie o al trattamento termico post saldatura di particolari particolarmente sollecitati che necessitano di trattamenti "stress relieving".



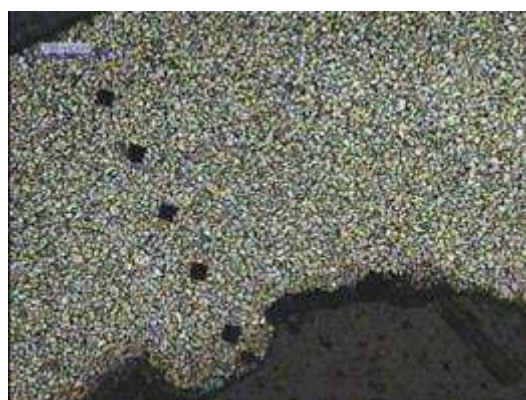
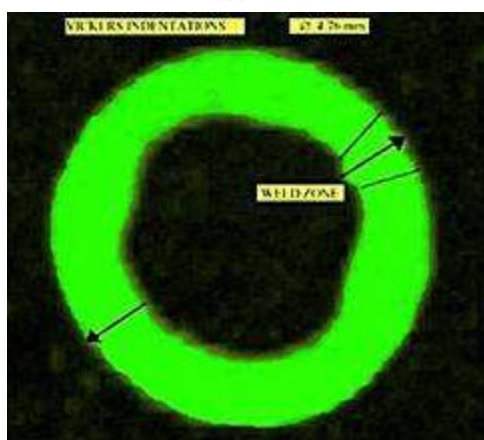
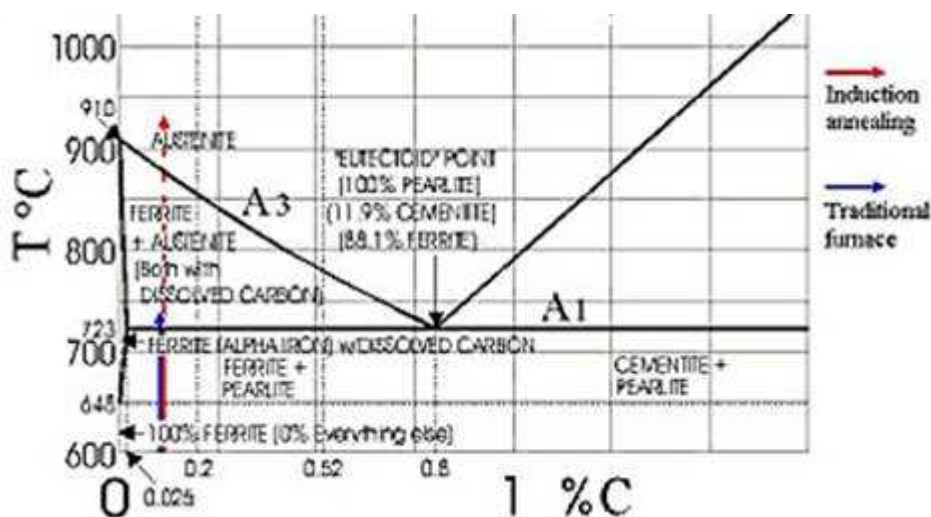
DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Tattamento di ricottura on-line del tubo a singola parete (single wall) usato per il trasporto del combustibile onde consentirne la successiva sagomatura.

I VANTAGGI DEL PROCESSO ON-LINE

Nel processo produttivo tradizionale i tubi per trasporto combustibile (diametri compresi 8 x 0,7 a 12 x 1,0 mm) i tubi dovevano essere arrotolati in bobine per poi subire il trattamento termico in forni a “campana”; successivamente dovevano essere raddrizzati e spezzonati a misura.

Oggi il trattamento termico si fa on-line a velocità molto elevate: oltre 100 m/min per un tubo diametro 8 x 0,7 sono la normalità; nei diametri più piccoli, usati per la refrigerazione si oltrepassano i 200 m/min. (dia. 4,76 x 0,7 mm).



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Sostituzione del tradizionale isolamento in carta o semiguscio nei servo motori elettrici a 12VDC impiegati nell'automotive con altro ottenuto per polimerizzazione di resina epossidica applicata con metodo "spray-coating".

**I VANTAGGI DEL PROCESSO SPRAY – COATING NEL TRATTAMENTO DI SERVOMOTORI ELETTRICI**

Primo tra tutti la velocità di produzione; per i rotori più piccoli (dia. 17 x altezza pacco 10 mm) si arriva ad una produzione di 1.200 pezzi ora con un impianto completamente automatico; assolutamente impensabile per i sistemi tradizionali che applicano il nastro di isolante all'interno delle cave.

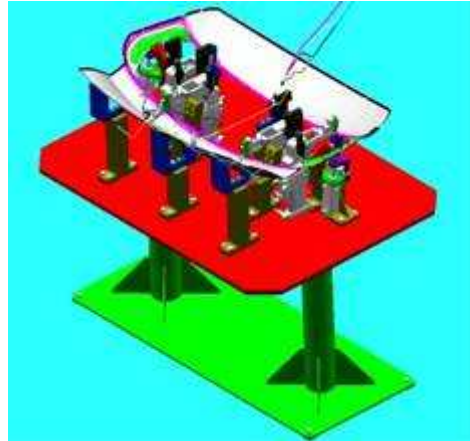
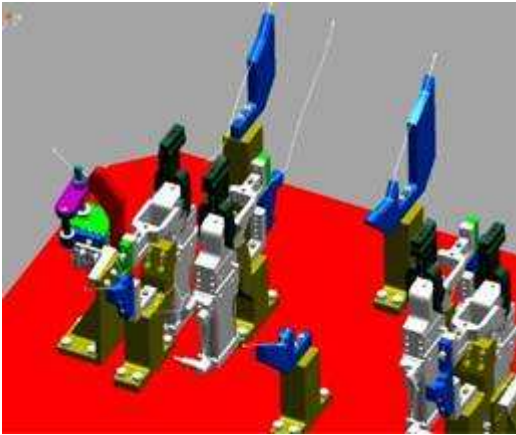
I costi di produzione ovviamente scendono anche perché un ridotto spessore di resina (0,3 mm) è sufficiente a garantire un ottimo isolamento.

Minor spessore di isolamento significa anche maggiore spazio libero all'interno della cava: quindi maggiore facilità di avvolgimento.

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Pre reticolazione delle resine applicate su parti della carrozzeria prima del loro ingresso nel forno in cui avverrà la polimerizzazione.

L'elemento (ad esempio un portellone posteriore) viene posizionato sull'attrezzatura di contenimento e bloccato.



A questo punto viene spalmata la resina sul perimetro del pezzo.

Il generatore a transistor munito di induttore che segue il profilo del pezzo riscalda il perimetro a circa 130°C provocando l'indurimento della resina.

Anche se la polimerizzazione completa sarà raggiunta nel forno, la resina è ormai solidificata e il pezzo si può movimentare senza problemi.



CONTROLLO EFFICIENZA IMPIANTO CURING RESINE

Il sistema è provvisto di controllo della temperatura di processo, che viene analizzata da 10 termocoppie, per la certificazione statistica dei parametri di lavoro.

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Riscaldamento di fili in acciaio inossidabile su pressa multistadio al fine di permettere lo stampaggio di inserti filettati per ancoraggio di componenti sulle carrozzerie delle automobili e/o veicoli per autotrazione.

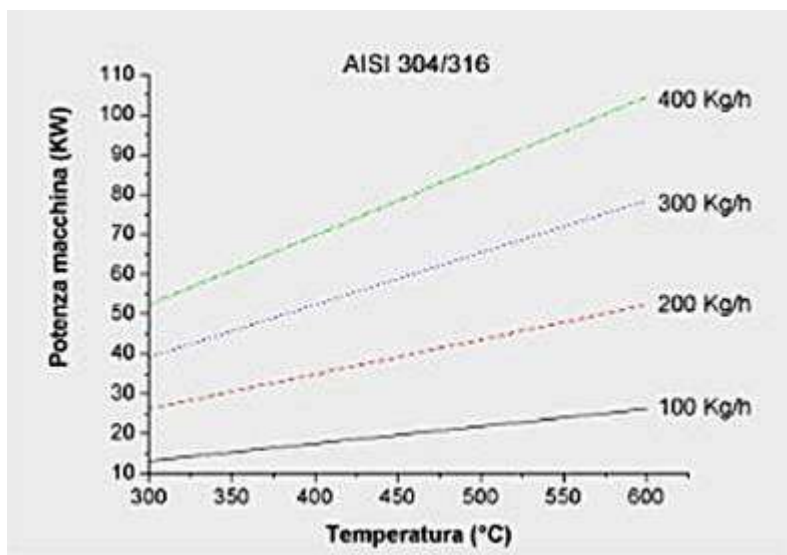
VANTAGGI OFFERTI DALL'INNOVAZIONE

Lo stampaggio a freddo del filo di acciaio inossidabile è particolarmente critico quando si vogliono ottenere forme complesse come quelle degli inserti filettati per carrozzeria.



Preriscaldando il filo (400 – 500°C) immediatamente prima che questo venga stampato si hanno grandi benefici; non ultimo un grande aumento della durata di punzoni e matrici.

Termomacchine è stato il primo costruttore di impianti a induzione a inserire l'induttore di riscaldamento direttamente nel monoblocco della pressa immediatamente prima della bussola di taglio; il filo non perde calore prima di arrivare alla deformazione come avviene se lo si riscalda prima del suo ingresso nella pressa.



DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Brasatura di raccordi e flangie sulle tubazioni per trasporto fluidi ai servosistemi idraulici.

**VANTAGGI DELLA BRASATURA AD INDUZIONE**

Il riscaldamento ad induzione è rapido, ecocompatibile, parametrizzabile.

Il vecchio concetto di brasatura alla fiamma rievoca ambienti di lavoro malsani e fumosi in cui l'unica garanzia di uniformità di trattamento di un lotto era la professionalità dell'addetto.

Gli impianti di brasatura ad induzione di tubazioni per trasporto fluidi prodotti da Termomacchine sono dei veri centri di lavoro, con controllo dei parametri e possibilità di certificazione del processo.

**SCARTO ZERO**

L'obiettivo non è più utopia.

La costanza di erogazione della potenza, la possibilità di erogare disossidante e lega in automatico controllandone la quantità e di controllare la temperatura di lavoro

influiscono in maniera determinante sulla riduzione degli scarti e del costo di produzione del componente.

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Tempra superficiale steli per ammortizzatori.



PARAMETRI DELLA TECNOLOGIA

Diametro steli: da 11 a 26 mm

Lunghezza steli: da 130 a 650 mm

Profondità di trattamento: 0,8 – 1,5 mm

Velocità di avanzamento: 100 mm/sec

LA TECNOLOGIA “A PASSAGGIO”

Le alte produzioni oggi necessarie sono fattibili solo con impianti di tempra orizzontali in cui il pezzo in rotazione viene spinto attraverso all'induttore di tempra e immediatamente raffreddato.

Poiché solamente una cortissima porzione dello stelo per ammortizzatore viene riscaldata non si provocano distorsioni; a valle dell'impianto di tempra è posizionata la rettifica senza che sia necessaria una postazione di raddrizzatura.

TECNOLOGIE COMPLEMENTARI

Grazie al riscaldamento ad induzione è possibile deformare il tubo con il quale viene costruito il magazzino del fluido o del gas che ammortizza il movimento dello stelo per ammortizzatore; niente più saldatura e niente più micro perdite nel tempo.

L'induzione è un veicolo prezioso anche per la tecnologia di “de idrogenizzazione” che si applica ad alcuni tipi di steli particolarmente sollecitati.