

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000002859
Data Deposito	20/02/2023
Data Pubblicazione	20/08/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	7	024

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	7	03

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D	11	22

Titolo

Metodo di curvatura di tubi metallici e macchina curvatubi per attuare il metodo.

D E S C R I Z I O N E

dell'invenzione avente per titolo:

“Metodo di curvatura di tubi metallici e macchina curvatubi per attuare il metodo”

5 della O.M.G. OFFICINE MENON GUGLIELMO S.R.L. a Cassola (VI)
depositata il 20 febbraio 2023 presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi.

* * * * *

10 La presente invenzione concerne un metodo di curvatura di tubi
metallici ed una macchina curvatubi per attuare il metodo.

Sono note macchine curvatubi ad una o due teste di curvatura,
comprendenti un basamento, sul quale è montata un'unità centrale di
ammorsamento di uno spezzone di tubo da curvare, ed una coppia di
teste di curvatura, montate su carrelli indipendentemente mobili lungo il
15 basamento da parti opposte rispetto all'unità centrale allo scopo di
effettuare sul tubo da questa ammorsato le curve nel numero, nella forma
e nella sequenza prevista dal particolare lavoro da eseguire.

Nelle note macchine curvatubi le curve sul tubo interessano in
genere i tratti di tubo non impegnati dall'unità centrale di ammorsamento
20 e cioè i tratti di tubo che decorrono dal tratto centrale impegnato dall'unità
di ammorsamento alle estremità del tubo.

Nel caso debba essere effettuata una curva a raggio costante, la
porzione di tubo che deve essere curvata viene avvolta attorno ad una
matrice da un rullo o preferibilmente da uno slittone: la matrice ha una
25 porzione circolare con raggio pari al raggio della curva da effettuare sul
tubo e lo slittone od il rullo è montato su un braccio articolato attorno
all'asse della matrice ed è regolabile nella sua posizione lungo il braccio
stesso per passare da una posizione di lavoro, in cui avvolge una

porzione di tubo attorno alla porzione circolare della matrice, ad una posizione di riposo, in cui è maggiormente distanziato dalla matrice per consentire la movimentazione del tubo rispetto ad essa. È pure previsto un rullo di guida che coopera con la matrice nel punto in cui deve iniziare la curva sul tubo ed è configurata per mantenere il tubo stesso aderente alla matrice per tutta la durata dell'intervento del rullo o dello slittone.

Un inconveniente riscontrabile nelle note macchine curvatubi consiste nel fatto che le sollecitazioni sul tubo da parte della testa di curvatura provocano la flessione del tratto di tubo compreso tra la testa di curvatura e l'unità centrale di ammorsamento ed una deformazione del tubo tanto più irregolare ed incontrollata quanto più piccolo è lo spessore del tubo e quanto più piccolo è il raggio di curvatura.

Lo stesso problema si presenta anche quando si deve far seguire una curva da una controcurva, in quanto i problemi che insorgono per ragioni di ingombro richiedono di spostare il tubo dopo l'effettuazione della prima curva in modo da farlo aderire alla matrice in posizione diametralmente opposta e di spostare poi il rullo o lo slittone che effettua la curva a raggio costante, come insegnato ad esempio da IT 1355963. Anche in questo caso infatti le sollecitazioni su un tubo avente elevata flessibilità comportano la formazione di una curva tanto più irregolare quanto più piccolo è lo spessore del tubo e quanto più piccolo è il raggio di curvatura.

Scopo dell'invenzione è di proporre un metodo di curvatura di tubi che elimini gli inconvenienti ora indicati.

In particolare, scopo dell'invenzione è di proporre un metodo di curvatura di tubi in grado di effettuare curve a raggio costante, eventualmente seguite da controcurve a raggio costante anche a distanza molto piccola e con raggio di curvatura elevato, ben superiore a

quello attualmente effettuabile con metodi di curvatura di tubi e con macchine curvatubi tradizionali.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un metodo di curvatura di tubi che consenta di effettuare curve praticamente di qualsiasi tipo su tubi praticamente di qualsiasi dimensione e di qualsiasi materiale.

Altro scopo dell'invenzione è di realizzare una macchina curvatubi in grado di attuare il metodo.

Altro scopo dell'invenzione è di realizzare una macchina curvatubi di funzionamento preciso, sicuro ed affidabile.

Tutti questi scopi ed altri che risulteranno dalla descrizione che segue sono congiuntamente o disgiuntamente raggiunti con un metodo di curvatura di tubi metallici come definito nella rivendicazione 1 e con una macchina curvatubi come definita nella rivendicazione 5.

La presente invenzione viene qui di seguito ulteriormente chiarita in alcune sue preferite forme di realizzazione riportate a scopo puramente esemplificativo e non limitativo con riferimento alle allegate tavole di disegni, in cui:

la figura 1 mostra in vista prospettica schematica una macchina curvatubi per attuare il metodo secondo l'invenzione,

la figura 2 mostra in vista prospettica schematica una testa di curvatura della macchina di fig. 1 nella fase iniziale che precede la formazione di una curva su uno spezzone di tubo,

la figura 3 la mostra nella successiva fase di bloccaggio dello spezzone di tubo alla matrice per la formazione della curva,

la figura 4 la mostra nella successiva fase di inizio della formazione della curva,

la figura 5 la mostra alla fine della fase di formazione della curva,

la figura 6 la mostra nella fase di sbloccaggio dello spezzone di tubo,

la figura 7 la mostra prima dell'inizio della fase di formazione della controcurva,

la figura 8 la mostra all'inizio della fase di formazione della controcurva, e

5 la figura 9 la mostra alla fine della fase di formazione della controcurva.

In fig. 1 è illustrata schematicamente una macchina curvatubi con un basamento 2, con un'unità centrale 4 di ammorsamento e di movimentazione di uno spezzone 6 di tubo da curvare e con due teste di curvatura 8,8', che in questa forma di realizzazione utilizzano una matrice
10
10 avente una parte semicircolare, sulla quale può essere formata sul tubo 6 una curva a raggio costante ed una parte rettilinea, rivolta verso l'unità centrale di ammorsamento 4 per un più ampio ed efficace appoggio della porzione di tubo a monte della zona da curvare.

Nell'immagine schematica illustrata nelle figure 2 - 9 è raffigurata
15 una testa di curvatura 8, e più precisamente la testa di destra in fig. 1, ma la stessa descrizione vale anche per la testa di curvatura 8' di sinistra.

Nella testa di curvatura 8 è presente la matrice 10 ed un primo elemento pressore 12, configurato per trattenere a morsa il tubo 6 da curvare contro il tratto rettilineo inferiore della matrice 10 a monte della
20 zona in cui deve iniziare la curva sul tubo 6, e cioè nel tratto di tubo 6 compreso tra la testa di curvatura 8 e l'unità centrale di ammorsamento 4. Nella testa di curvatura 8 è presente anche uno slittone 14, montato su un braccio 16 che è articolato attorno all'asse della porzione semicircolare della matrice 10 ed è mobile lungo detto braccio nel senso
25 dell'avvicinamento alla matrice e dell'allontanamento da questa. Lo slittone 14 si sviluppa parallelamente allo spezzone di tubo 6 da curvare con due tratti rivolti in versi contrapposti rispetto ad un piano verticale passante per l'asse della matrice 10, in quanto, come meglio si vedrà in

seguito, a seconda che la testa di curvatura 8 debba eseguire una curva od una controcurva sarà operativo l'uno o l'altro dei due tratti.

La testa di curvatura 8 comprende anche un secondo elemento pressore 18, affacciato al tratto rettilineo superiore della matrice 10 e configurato per trattenere a morsa contro questa il tubo 6 da curvare.

Il bordo della matrice 10, del primo elemento pressore 12, del secondo elemento pressore 18 e dello slittone 14 hanno profilo complementare al diametro del tubo 6 da curvare, in modo da realizzare un accoppiamento di forma quando sono a contatto con questo. Evidentemente al variare del diametro del tubo 6 devono essere usati componenti della testa di curvatura 8 con profilo legato al diametro stesso, e, analogamente, al variare del raggio della curva da effettuare sul tubo 6 varia il raggio della porzione circolare della matrice 10. Per questi motivi tutti i componenti ora richiamati della testa di curvatura 8 devono essere montati intercambiabilmente sulla testa stessa e devono poter essere sostituiti in funzione del diametro del tubo 6 e del raggio della curva da effettuare su di esso.

Sia il primo elemento pressore 12 che il secondo elemento pressore 18 sono mobili nel senso dell'avvicinamento alla matrice 10 e dell'allontanamento da questa e per compiere questi movimenti sono associati a rispettivi attuatori (non rappresentati) o, più preferibilmente, sono solidali tra loro e sono associati ad un unico attuatore, in quanto, come meglio risulterà chiaro in seguito, l'effetto ammorsante sul tubo 6 del primo pressore 12 e del secondo pressore 18 sono alternativi, nel senso che quando il primo elemento pressore 12 è attivo il secondo elemento pressore 18 è inattivo e viceversa.

Per effettuare una curva, dopo che la testa di curvatura 8 è stata posizionata lungo il basamento 2 della macchina in modo che il punto del

tubo 6 in cui deve iniziare la curva cada dove inizia la porzione semicircolare della matrice 10, e dopo che il tubo 6 da curvare è stato posizionato tra il primo elemento pressore 12 e la matrice 10 (fig. 2), il primo elemento pressore 12 viene spinto contro questa per bloccare tra loro il tubo 6 (fig. 3), lo slittone 14 viene fatto scorrere lungo il suo braccio articolato di supporto 16 fino ad essere fatto aderire al tubo 6 (fig. 4) e poi il braccio 16 viene azionato in rotazione (in senso antiorario in fig. 5) per effettuare un'escursione angolare e far avvolgere il tubo attorno alla porzione semicircolare della matrice 10 in misura idonea a formare la curva di ampiezza predefinita. In questa fase è operativo il tratto di slittone più lontano dall'unità centrale di ammorsamento.

Successivamente, il primo elemento pressore 12 e lo slittone 14 possono essere allontanati dalla matrice 10 (fig. 6) per consentire al sistema operativo della macchina di avvicinare la testa di curvatura 8 all'unità centrale di ammorsamento in misura idonea a posizionare la sua matrice 10 all'altezza del punto dello spezzone di tubo 6 nel quale deve iniziare la nuova curva da formare. Ovviamente, nel caso invece in cui la nuova curva debba essere effettuata su un differente spezzone di tubo, il precedente viene rimosso dall'unità centrale di ammorsamento e sostituito con un nuovo spezzone di tubo.

Nel caso debba essere effettuato sullo stesso tubo 6, già sottoposto ad un precedente intervento di curvatura, una controcurva secondo gli insegnamenti di IT 1355963, il sistema operativo della macchina comanda l'unità centrale di ammorsamento 4 ad eseguire un'opportuna sequenza di movimenti, che prevede dapprima di allontanare lo spezzone di tubo dalla testa di curvatura 8, di far poi ruotare di 180° il braccio 16 in modo da affiancare lo slittone 14 al secondo elemento pressore 18, successivamente di traslare lo spezzone di tubo 6 in modo

da disporlo tra questo secondo elemento pressore 18 e la matrice 10 ed infine di far scorrere la testa di curvatura 8 in modo da posizionare il punto del tubo 6, in cui deve iniziare la controcurva, in corrispondenza dell'inizio della porzione semicircolare della matrice 10 (fig. 7).

5 Si fa quindi scendere il secondo elemento pressore 18 sulla matrice 10 per ammorsare con il tratto rettilineo superiore di questa il tubo a monte della zona di piegatura, si fa poi scorrere lo slittone 14 lungo il suo braccio di supporto 16 fino a farlo aderire al tubo stesso (fig. 8) ed infine si provoca la rotazione (in senso orario nel disegno) del braccio di
10 supporto 16 per avvolgere il tubo 6 attorno alla porzione semicircolare della matrice 10 e per eseguire in questo modo la controcurva (fig. 9). In questa fase è sempre operativo il tratto di slittone 14 lontano dall'unità centrale di ammorsamento, tratto che però, a causa della rotazione di 180° dello slittone prima di effettuare la controcurva, è il tratto opposto a
15 quello che aveva effettuato la precedente curva.

Si può inoltre osservare, come già detto in precedenza, che quanto lavora il primo elemento pressore 12, il secondo elemento pressore 18 è inattivo, e viceversa, quando lavora il secondo elemento pressore 18 il primo elemento pressore 12 è inattivo, e ciò consente di montare i due
20 elementi pressori solidalmente tra loro, in modo che uno stesso attuatore renda attivo l'uno o l'altro elemento pressore a seconda del tipo di curva da effettuare.

In ogni caso, l'aver bloccato il tubo 6 contro la matrice 10 tramite il primo elemento pressore 12 o tramite il secondo elemento pressore 18
25 in un tratto del tubo stesso a monte del punto in cui inizia la curva, assicura che durante le sollecitazioni impresse al tubo dallo slittone 14 in fase di curvatura la porzione di tubo 6 compresa tra la testa di curvatura 8 e l'unità centrale di ammorsamento 4 rimanga perfettamente

rettilinea ed aderente alla matrice 10 e lo slittone esegua sul tubo 6 una curva con raggio sensibilmente costante anche nel caso di tubi di piccolo spessore, che secondo la tecnica tradizionale non consentivano di ottenere risultati soddisfacenti a causa della flessibilità del tubo.

5 La presente invenzione è stata illustrata e descritta in alcune sue preferite forme di realizzazione, ma si intende che varianti esecutive potranno ad esse in pratica apportarsi, senza peraltro uscire dall'ambito di protezione del presente brevetto per invenzione industriale.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Metodo di curvatura di tubi metallici, secondo il quale uno
spezzone di tubo (6) da curvare, trattenuto in corrispondenza di un suo
tratto da un'unità di ammorsamento (4) viene sottoposto in un suo
5 differente tratto all'azione di una testa di curvatura (8,8'), nella quale,
dopo che detto spezzone di tubo (6) è stato appoggiato con il tratto da
curvare ad una matrice di curvatura (10), viene curvato in un suo tratto
compreso tra detta testa di curvatura (8,8') e la sua corrispondente
estremità, caratterizzato dal fatto che durante la fase di curvatura si
10 agisce sul tratto di tubo (6) posto tra detta unità di ammorsamento (4) e
detta testa di curvatura (8,8') con un elemento pressore (12,18)
configurato per contrastare le sollecitazioni a flessione provocate in quel
tratto da detto tubo (6) in fase di curvatura.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che per
15 effettuare una curva a raggio costante si utilizza una matrice (10) avente
una porzione sostanzialmente semicircolare, attorno alla quale viene
avvolto detto spezzone di tubo (6), ed una porzione rettilinea, che si
sviluppa verso detta unità di ammorsamento (4), e si trattiene a morsa
detto tubo (6) contro detta matrice (10) premendo detto elemento
20 pressore (12) contro il bordo rettilineo inferiore di detta porzione
rettilinea.

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che per
effettuare una controcurva a raggio costante si utilizza una matrice (10)
avente una porzione sostanzialmente semicircolare, attorno alla quale
viene avvolto detto spezzone di tubo (6), ed una porzione rettilinea, che
25 si sviluppa verso detta unità di ammorsamento (4), e si trattiene a morsa
detto tubo (6) contro detta matrice (10) premendo detto elemento

pressore (18) contro il bordo rettilineo superiore di detta porzione rettilinea.

4. Metodo secondo la rivendicazione 2 e/o 3 caratterizzato dal fatto che si utilizzano due elementi pressori (12,18) mobili solidalmente in direzione verticale ed agenti selettivamente sul bordo rettilineo inferiore o sul bordo rettilineo superiore di detta matrice (10) a seconda che su detto spezzone di tubo (6) debba essere effettuata una curva od una controcurva rispettivamente.

5. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si provoca l'avvolgimento di detta porzione di tubo (6) attorno a detta matrice (10) con uno slittone (14) avente un tratto rettilineo sviluppantesi in entrambi i sensi rispetto ad un piano verticale passante per l'asse di detta matrice (10).

6. Macchina curvatubi comprendente un'unità di ammorsamento (4), configurata per trattenere uno spezzone di tubo (6) da curvare, ed almeno una testa di curvatura (8,8') provvista di una matrice (10) configurata per curvare detto spezzone di tubo (6) in un suo tratto differente da quello trattenuto da detta unità di ammorsamento (4), caratterizzata dal fatto che a detta testa di curvatura (8,8') è associato almeno un elemento pressore (12,18) configurato per contrastare le sollecitazioni a flessione che insorgono nel tratto di tubo (6) compreso tra detta testa di curvatura (8,8') e detta unità di ammorsamento (4) in fase di curvatura.

7. Macchina curvatubi secondo la rivendicazione 6 caratterizzata dal fatto di comprendere un basamento (2), sul quale sono montate due teste di curvatura (8,8'), scorrevolmente posizionabili lungo il basamento stesso, ed un'unità di ammorsamento (4) disposta tra dette teste di curvatura (8,8').

8. Macchina secondo la rivendicazione 7 caratterizzata dal fatto che detta unità di curvatura (8,8') è provvista di una matrice (10) avente una porzione sostanzialmente semicircolare, attorno alla quale viene avvolto detto spezzone di tubo (6), ed una porzione rettilinea sviluppantesi verso detta unità di ammorsamento (4), sulla quale detto elemento pressore (12,18) preme in fase di curvatura.

9. Macchina secondo la rivendicazione 8 caratterizzata dal fatto di comprendere una coppia di elementi pressori (12,18) solidali tra loro nei movimenti ed agenti alternativamente sul bordo rettilineo inferiore o superiore del tratto rettilineo di detta matrice (10) a seconda che su detto spezzone di tubo (6) debba essere effettuata una curva od una controcurva rispettivamente.

10. Macchina secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzata dal fatto di comprendere uno slittone (14), che è montato su un braccio (16) articolato a detta testa di curvatura (8,8') attorno all'asse della porzione circolare di detta matrice (10) ed è interessato da un tratto rettilineo cooperante con detta matrice per avvolgere una porzione di detto tubo (6) attorno ad essa, detto tratto rettilineo sviluppandosi in entrambi i sensi rispetto ad un piano verticale passante per l'asse di articolazione di detto braccio (16).

FIG. 1





