



PROCEDURA APERTA PER L'ACQUISIZIONE DI "PRESSA E CELLA PER IDROFORMATURA" NELL'AMBITO DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO "RICERCA SCIENTIFICA" – AVVISO PUBBLICO "RETI DI LABORATORI PUBBLICI DI RICERCA" – PROGETTO "TRASFORMA" – Tecniche di Ricerca Avanzate per lo Studio e l'implementazione della Formatura con mezzi flessibili di Leghe Leggere tramite l'utilizzo di superfici ad attrito controllato e lamiere saldate di differente spessore (CODICE 28):

LOTTO 1) Cella per Idroformatura

Cod. CIG: 0563351BF0

Cod. CUP: D31D08000070007.

SPECIFICHE TECNICHE

Descrizione:

L'istituendo Laboratorio per Tecniche di Ricerca Avanzate per lo Studio e l'implementazione della Formatura con mezzi flessibili di Leghe Leggere tramite l'utilizzo di superfici ad attrito controllato e lamiere saldate di differente spessore della Facoltà di Ingegneria e del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, ha lo scopo di dotarsi di un'attrezzatura per eseguire prove di Idroformatura completa di sistema di rilevazione delle relative deformazioni plastiche. La cella deve poter funzionare in condizioni di idroformatura diretta e idromeccanica. All'interno della strumentazione prevista per la cella d'idroformatura deve essere incluso un sistema di acquisizione ottico dello stato di deformazione della lamiera.

La tipologia di risultato attesa riguarda: l'ottenimento di forme 3D con relativo sistema di riferimento x,y,z [mm], strain e stress ingegneristici e veri, assottigliamenti percentuali e distribuzione di spessori. Il sistema dovrà essere, inoltre, in grado di relazionare lo stato di deformazione con la corsa del punzone, le forze di reazione e la pressione in vasca, prevedendo una gestione a tre canali. Il sistema dovrà poter lavorare con due modalità di funzionamento definite on line e off line.

Il Laboratorio avrà sede presso Ground Support Equipment (GSE), azienda operante nel settore aeronautico, via vecchia Torchiarolo sn – Z.I 72100, Brindisi.

In particolare, il Laboratorio dovrà essere dotato di:

- Cella per idroformatura
- Attrezzatura per eseguire prove di Idroformatura
- Sistema di rilevazione delle relative deformazioni plastiche
- Software di interfaccia grafica (Graphical User Interface) per settaggio parametri di processo e acquisizione dati di prova.
- Corso di formazione della durata minima di 2 giorni per un numero minimo di 3 tecnici presso le strutture indicate dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione.

Di seguito è riportato il dettaglio.

Caratteristiche tecniche:

Cella per idroformatura

La cella di idroformatura deve essere essenzialmente costituita da:

- Dimensioni piano di lavoro minime mm. 1120 x 900
- 3 set di premilamiera, di spessore pari a 50 mm con foro
- Rettangolare

RIPARTIZIONE AFFARI LEGALI E NEGOZIALI

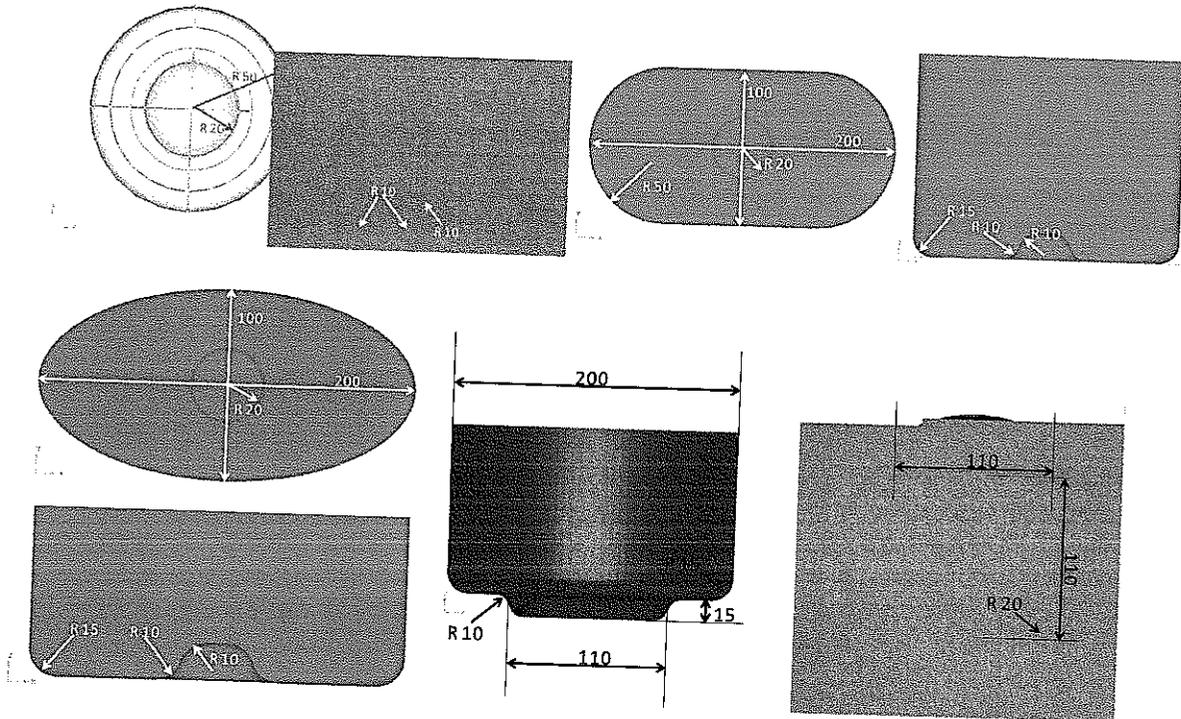
AREA AFFARI NEGOZIALI

Piazza Tancredi, 7 - 73100 Lecce

Tel. 0832 292319 - Fax. 0832 293345

- Ellittico
- Circolare

□ e quattro tipologie di punzoni: il primo di pianta rettangolare, il secondo di pianta ellittica, il terzo di pianta circolare con contro imbutitura ed il quarto con pianta circolare con dimensione pari a quella del punzone precedente e con doppia profondità di imbutitura (vedi figure) progettati per essere posizionati nella cella e smontati anche quando viene effettuata la chiusura prelamiera.



Per tali configurazioni sarà eseguita successivamente uno studio per ottenere il corretto posizionamento degli attuatori.

- 8 attuatori ciascuno caratterizzato da una forza di tenuta compresa tra (0-5)t.
- La struttura inferiore della cella, costituita da vasca e tasselli matrice, dovrà consentire di raggiungere profondità di imbutitura pari a 120 mm
- Una tavola superiore, provvista di opportuni sistemi per il fissaggio degli attuatori a seconda della tipologia di prelamiera utilizzato, di spessore pari a 30 mm
- La struttura di sostegno dei punzoni dovrà consentire il posizionamento del sistema di rilevazione delle deformazioni
- Sistema di controllo della corsa degli attuatori
- Organi di guida che garantiscono la coassialità tra tavola superiore e inferiore
- Supporto Hardware necessario per il montaggio e calibrazione della strumentazione per acquisizione visiva dello stato di deformazione della lamiera.
- Sistema di comando comprensivo di:
 - Parte elettromeccanica per il comando dei motori
 - Sistema per il controllo dei parametri di processo della cella, quali la pressione in vasca a tenuta differenziale
- Valvole proporzionali controllo pressione e portata
- Impianto per il carico e la messa in pressione della vasca
- Centrale idraulica
- Attrezzatura hardware per il monitoraggio e la gestione del processo
- Software di gestione del processo

Il punzone, gli attuatori ed il prelamiera devono essere solidali alla tavola superiore mediante opportuni sistemi di fissaggio.

La cella deve poter funzionare, inoltre, in condizioni di idroformatura diretta e idromeccanica.

Sistema acquisizione stato deformazione lamiera

Al'interno della strumentazione prevista per la cella d'idroformatura deve essere incluso un sistema di acquisizione ottico dello stato di deformazione della lamiera.

La tipologia di risultato attesa riguarda: l'ottenimento di forme 3D con relative sistema di riferimento x,y,z [mm], strain e stress ingegneristici e veri, assottigliamenti percentuali e distribuzione di spessori. Il sistema dovrà essere, inoltre, in grado di relazionare lo stato di deformazione con la corsa del punzone, le forze di reazione e la pressione in vasca, prevedendo una gestione a tre canali. Il sistema dovrà poter lavorare con due modalità di funzionamento definite on line e off line.

Modalità on line

La prima modalità prevede l'acquisizione durante il processo d'idroformatura vero e proprio. In particolare l'ipotesi di funzionamento richiede la suddivisione dell'intero processo di lavorazione in più step, proseguendo secondo lo schema che segue:

1. Esecuzione del primo step;
2. Blocco della lavorazione con conseguente sollevamento del punzone tale da consentire la presenza di sufficiente spazio per l'acquisizione dell'immagine relativa allo stato di deformazione per questo primo step di formatura;
3. Acquisizione dello stato di deformazione per il primo step;
4. Ripresa della lavorazione con esecuzione del secondo step di idroformatura;
5. Blocco della lavorazione con conseguente sollevamento del punzone tale da consentire la presenza di sufficiente spazio per l'acquisizione dell'immagine relativa allo stato di deformazione per questo secondo step di formatura;
6. Acquisizione dello stato di deformazione per il secondo step;
7. Ripresa della lavorazione con esecuzione del terzo step di idroformatura e ripetizione dei punti 5 e 6 sino al completamento degli n step in cui è stato suddiviso l'intero processo di lavorazione.

L'ipotesi illustrata è solo una prima proposta che potrà comunque essere ulteriormente elaborata.

Modalità off line

La seconda modalità di funzionamento del sistema di acquisizione, off line, prevede l'ottenimento degli stati di sollecitazione indipendentemente dalla lavorazione di idroformatura analogamente a quanto effettivamente viene realizzato, ad esempio, per le prove di bulge test. Con questa modalità potranno essere realizzate delle prove che consentano la caratterizzazione del materiale anche per lavorazioni di deformazione plastica convenzionali.

Per quanto riguarda il funzionamento in quest'ultima modalità (off line), a causa dell'assenza del punzone durante la fase di lavorazione, si dovrà prevedere opportune protezioni della strumentazione ottica. Queste protezioni hanno lo scopo di evitare eventuali danneggiamenti dovuti alla fuoriuscita di fluido in pressione, nel caso di rotture della lamiera precoci durante l'esecuzione della prova.

Caratteristiche tecniche sistema acquisizione

Il sistema di acquisizione dello stato di sollecitazione consente di determinare la Forming Limit Curve (FLC) della lamiera e quindi le sollecitazioni massime che il materiale può subire prima di avere eccessivi assottigliamenti e conseguenti rotture.

Per ottenere tali informazioni è necessario realizzare una griglia sulla lamiera non deformata, tali griglie sono realizzate con linee ortogonali distanti tra loro da 1 mm a 5 mm. La grigliatura della lamiera può essere fatta per superfici non superiori a (200x150) mm a causa delle difficoltà intrinseche nel monitorare aree più vaste. La griglia, viene realizzata attraverso erosione elettrochimica ottenuta con appositi marker di riferimento.

Ulteriori specifiche tecniche prevedono la presenza di 4 teste di misura (camere di acquisizione CCD) con 1392 (H) x1040 Pixel (V) pixel attivi e lenti di alta qualità di misura.

Il sistema sarà connesso ad un PC, prevedendo anche l'eventuale portabilità di tutto il

sistema stesso. Il volume scansibile con le 4 camere di misura dovrà essere pari almeno a 500x400x200 mm³ con distanza massima oggetto - camere pari a 400 mm. Le condizioni di utilizzo generalmente adottate prevedono alcuni vincoli ad esempio non può essere utilizzato a temperature superiori a 70° C e inferiori a -40°C, con umidità tra il 20% e il 93%, tali vincoli ambientali precludono quindi l'utilizzo di questa attrezzatura in modalità off line per processi di lavorazione di warm forming.

Il grado di accuratezza dipende dalla dimensione della griglia e dalle dimensioni del pezzo analizzato, generalmente per griglie di dimensioni pari a 2 mm, relativamente alla rilevazione dello strain si ha un $\Delta\epsilon$ pari a 0.2%.

Software di interfaccia grafica (Graphical User Interface)

Tale interfaccia è necessaria per il settaggio parametri di processo, acquisizione dati di prova, editing dei dati macchina, editing dei programmi di lavoro, visualizzazione delle curve relative alle acquisizioni effettuate, esportazione delle curve e dei dati acquisiti in formato MS Excel.

Altro

- Il sistema deve essere fornito completo di tutti gli accessori che ne consentano il corretto funzionamento nel luogo di installazione, senza richiedere ulteriori attrezzature e/o componenti aggiuntivi compresi i lavori di allaccio e installazione alle utenze. Inoltre, deve essere garantita l'installazione, uso e manutenzione (ordinaria e straordinaria) in un capannone industriale di altezza pari a 5.20 m.
- Corso di istruzione della durata minima di 2 giorni per un numero minimo di 3 tecnici

Imballaggio, assicurazione e trasporto

Garanzia: 24 mesi

Certificazioni tecniche necessarie: marcatura CE

Quantità: a corpo

Luogo della fornitura: Ground Support Equipment (GSE), azienda operante nel settore aeronautico, via vecchia Torchiarolo sn - Z.I 72100, Brindisi.

Tempo previsto di fornitura: 150 giorni