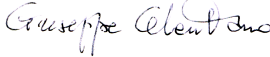


	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	Pag.1 di ....
<i>Titolo:</i>	<b>CONTRATTO DI SERVIZIO/FORNITURA RELATIVO A FORNITURA DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS</b>	Rev 01 del ...-...-2023

**per un servizio/fornitura**

**RELATIVO A: SPECIFICHE TECNICHE DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER  
LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI  
ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS**


#### STORIA DELLE REVISIONI

Rev	Data	Natura della modifica	Autore	Pres. visione	Approvazione
01	30-03-2023	Prima emissione	Dr. G. Celentano 	Dr. ....	Ing. ....

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	Pag.2 di ....
<b><i>Titolo:</i></b>	<b>CONTRATTO DI SERVIZIO/FORNITURA RELATIVO A FORNITURA DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS</b>	Rev 01 del ...-...-2023

## INDICE

I. INTRODUZIONE	pag.3
II. SCOPO	pag. 4
III. ATTIVITA'	pag. 4
IV. ULTERIORI CONDIZIONI	pag. 5

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	Pag.3 di ....
<i><b>Titolo:</b></i>	<b>CONTRATTO DI SERVIZIO/FORNITURA RELATIVO A FORNITURA DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS</b>	Rev 01 del ...-...-2023

## 1. INTRODUZIONE

La Sezione Superconduttività del Dipartimento FSN svolge attività di monitoraggio della produzione di cavi superconduttori per la società ICAS srl. Recentemente, la società ICAS ha ricevuto due commesse di progettazione e fornitura di cavi da parte del CERN European Organization for Nuclear Research e ITER I/O -International Organization. A questo proposito è stato attivato un contratto specifico con l'ENEA per l'attività di supporto e monitoraggio della produzione relativa ai cavi superconduttori. Lo svolgimento delle attività prevede anche una fase di verifica della qualità della produzione da svolgersi presso i laboratori della Sezione e che implica l'utilizzo di strumentazione ENEA. In particolare, è necessaria la verifica mediante misure elettriche degli effetti del processo di produzione dei cavi sugli elementi superconduttivi. L'attività prevede una importante fase sperimentale di caratterizzazione elettrica dei nastri superconduttori HTS.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	Pag.4 di ....
<b>Titolo:</b>	<b>CONTRATTO DI SERVIZIO/FORNITURA RELATIVO A FORNITURA DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS</b>	Rev 01 del ...-...-2023

## 2. SCOPO

Il lavoro di valutazione del processo di produzione è eseguito svolgendo un'attività sperimentale con indagini di natura elettrica, magnetica e microstrutturale. In particolare, le misure elettriche in condizioni criogeniche permettono di evidenziare in maniera diretta la possibile degradazione delle proprietà superconduttive dei fili superconduttori. L'efficacia di queste analisi è legata alla risposta locale che è possibile solo attraverso il controllo della regione sulla quale è eseguita la misura.

Per questo scopo si usano tecniche fotolitografiche che permettono di controllare la regione di indagine grazie alla stampa di circuiti elettrici sui campioni in esame. A tal fine, fino ad oggi si è utilizzato un mask aligner, strumento in dotazione alla Sezione da oltre 30 anni. Lo strumento, ormai obsoleto e non perfettamente funzionante, deve essere sostituito. Infatti, alcuni componenti del mask aligner non funzionano più nel modo corretto e cominciano ad inficiare la qualità dei circuiti ottenuti e a rendere il lavoro estremamente lento, impreciso e poco affidabile, in termini sia di tempi che di riproducibilità.

Per questo motivo, al fine di condurre l'attività nelle modalità previste, si richiede di procedere all'acquisizione di un nuovo litografo da utilizzare per la stampa di circuiti elettrici.

Dopo attenta valutazione, si è deciso di optare per un sistema laser writer che è molto più versatile di un tradizionale mask aligner, in quanto il disegno del circuito ("pattern") è virtuale essendo ottenuto con un software senza il bisogno di utilizzare maschere fisiche per lo schermaggio del campione. In questo modo, è possibile cambiare il disegno del circuito molto facilmente in funzione del campione o delle caratterizzazioni da effettuare. Questa caratteristica permette di avere una maggiore versatilità rispetto al tradizionale mask aligner che si traduce in un vantaggio gestionale nella velocità delle operazioni (aspetto ancor più rilevante nel caso di un contratto commerciale) e in un vantaggio economico, dato che non è più necessario realizzare le maschere di schermaggio del campione (caso del mask aligner). Considerato il costo di circa 1 k€ per singola maschera, tale vantaggio è quantificabile in circa 10 k€ per le spese di esercizio del sistema laser writer.

## 3. ATTIVITA'

L'attività include la fornitura di un sistema laser writer con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Sistema fotolitografico laser da banco, completo di tavolo ottico adeguato, con le seguenti caratteristiche minime:

1	Minima area di scrittura	149 mm x 149 mm
2	Risoluzione	$\leq 1 \mu\text{m}$
3	Lunghezza d'onda del laser	nel range 310 – 440 nm (adatta a fotoresist positivi da

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	Pag.5 di ....
<b>Titolo:</b>	<b>CONTRATTO DI SERVIZIO/FORNITURA RELATIVO A FORNITURA DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS</b>	Rev 01 del ...-...-2023

		usare)
4	Mask design software	Incluso nella fornitura
5	Posizionamento pattern/controllo dell'area da esporre - <b>Virtual Mask Aligner</b>	Il fotolitografo deve essere dotato di un sistema che consenta di osservare in real time la sovrapposizione del pattern da esporre sul campione. In analogia con i tradizionali mask aligners dove la superficie del campione e la maschera da esporre vengono visualizzati attraverso lo stesso obiettivo, deve essere possibile la verifica visiva della posizione del pattern in zone prive di difetti oppure della corretta sovrapposizione di esposizioni in serie.
6	Cambio automatico delle ottiche tramite software;	Incluso nella fornitura
7	Stage X-Y di movimentazione micrometrica motorizzata	Incluso nella fornitura
8	Computer con Window® e mask design software (monitor, tastiera e mouse inclusi);	Incluso nella fornitura
9	Training del personale ENEA sullo strumento installato;	

I criteri individuati seguono la seguente logica: 1) dimensione tipica dei campioni da analizzare; 2) risoluzione necessaria per analisi significative; 3) il laser impiegato per l'esposizione deve essere compatibile con la dotazione di fotoresist già attualmente presente presso il nostro laboratorio; 4) il sistema deve essere gestito via PC; 5) questa caratteristica è l'aspetto fondamentale della fornitura essendo determinante per il controllo della effettiva posizione su cui effettuare le indagini. Inoltre, permette di realizzare un ulteriore significativo vantaggio rispetto al tradizionale mask aligner: questa funzione permette di realizzare circuiti "ad-hoc" variando il disegno in funzione delle caratteristiche locali osservabili con il microscopio, esaltando le potenzialità del sistema.

#### 4. ULTERIORI CONDIZIONI

Il sistema è da intendersi "chiavi in mano": nel senso che alla consegna dovrà essere pienamente funzionante in tutte le funzioni e nelle modalità di operazione previste.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	Pag.6 di ....
<i><b>Titolo:</b></i>	<b>CONTRATTO DI SERVIZIO/FORNITURA RELATIVO A FORNITURA DEL SISTEMA FOTOLITOGRAFICO PER LA STAMPA DI CIRCUITI ELETTRICI DA UTILIZZARSI PER CARATTERIZZAZIONI ELETTRICHE DEI TAPE SUPERCONDUTTORI HTS</b>	Rev 01 del ...-...-2023

#### PROVE DI COLLAUDO DEFINITIVO

Le prove di collaudo tecnico saranno a completo carico dell'operatore economico ivi includendo attrezzature, strumentazione, personale tecnico e quanto altro non specificato necessario ad effettuare le prove.

#### TRASPORTO, CONSEGNA E INSTALLAZIONE TEMPI

Il trasporto della fornitura fino al Centro Ricerca ENEA di Frascati si intende a cura, spese e responsabilità dell'operatore economico.

#### GARANZIA

La garanzia deve essere di almeno 12 mesi, full risk.

In caso di malfunzionamento, l'operatore economico dovrà garantire assistenza telefonica o con altri sistemi da remoto su richiesta della stazione appaltante.