



|                                                                                 |                        |                  |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|----------------|
|  | DOCUMENT NUMBER        | CIRA-DTS-24-3156 | REV 3          |
|                                                                                 | ARCHIVE                | DIRS             |                |
|                                                                                 | DISTRIBUTION STATEMENT | LIBERO           | N. OF PAGES 29 |

TITLE:

Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto

ABSTRACT:

AUTHORS: Borrelli Rosario

Franchitti Stefania; Piazza Ida; Menzani Monica

APPROVAL REVIEWERS:

APPROVER:

Franchitti Stefania

AUTHORIZATION REVIEWERS:

AUTHORIZER:

De Nicola Felice

|                                                                                 |                        |                  |             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|-------------|----|
|  | DOCUMENT NUMBER        | CIRA-DTS-24-3156 | REV         | 3  |
|                                                                                 | ARCHIVE                | DIRS             |             |    |
|                                                                                 | DISTRIBUTION STATEMENT | LIBERO           | N. OF PAGES | 29 |

**DISTRIBUTION RECORD:**

Cantoni Stefania; Supporto Tecnico Gestionale DIRS; Approvvigionamenti

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**REVISION LIST**  
**LISTA DELLE REVISIONI**

| REV | DESCRIPTION                                                                                                                                                                                                    | DATE       | EDITOR      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 0   | Prima emissione.                                                                                                                                                                                               | 13/09/2024 | R. Borrelli |
| 1   | È stato aggiunto il capitolo 5 - ASPETTI AMMINISTRATIVI, recependo le modifiche introdotte dal D.lgs. 209/2024 - Decreto Correttivo del Codice degli Appalti, relativamente ai Capitolati Speciali di Appalto. | 03/12/2025 | R. Borrelli |
| 2   | È stato cancellato il punto 2 del §5.6                                                                                                                                                                         | 13/04/2026 | R. Borrelli |
| 3   | Revisione del §5.2                                                                                                                                                                                             | 16/04/2026 | R. Borrelli |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                |            |             |

|      |                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva<br>basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## INDICE

|      |                                                                                 |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | GENERALITÀ .....                                                                | 4  |
| 1.1. | PREMESSA .....                                                                  | 4  |
| 1.2. | SCOPO DEL DOCUMENTO .....                                                       | 4  |
| 1.3. | APPLICABILITÀ DEL DOCUMENTO .....                                               | 4  |
| 1.4. | DEFINIZIONI ED ACRONIMI .....                                                   | 4  |
| 1.5. | DOCUMENTI APPLICABILI E RIFERIMENTI NORMATIVI .....                             | 5  |
| 2    | OGGETTO DELL'APPALTO .....                                                      | 6  |
| 3    | REQUISITI TECNICI .....                                                         | 7  |
| 3.1  | MODELLI DI RIFERIMENTO REALIZZABILI .....                                       | 7  |
| 3.2  | TIPI DI REQUISITI .....                                                         | 8  |
| 3.3  | SISTEMA L-PBF .....                                                             | 9  |
| 3.4  | SISTEMA DI GESTIONE E SETACCIATURA DELLA POLVERE .....                          | 11 |
| 3.5  | FORNO DI POST-TRATTAMENTO .....                                                 | 12 |
| 3.6  | ASPIRATORE INDUSTRIALE .....                                                    | 13 |
| 3.7  | PACCHETTI MATERIALI .....                                                       | 13 |
| 3.8  | PIATTAFORME DI COSTRUZIONE .....                                                | 14 |
| 3.9  | SOFTWARE .....                                                                  | 15 |
| 3.10 | CERTIFICAZIONI .....                                                            | 15 |
| 3.11 | TRASPORTO E INSTALLAZIONE .....                                                 | 16 |
| 3.12 | TRAINING .....                                                                  | 16 |
| 3.13 | GARANZIA E MANUTENZIONE .....                                                   | 17 |
| 3.14 | DOCUMENTAZIONE .....                                                            | 17 |
| 4    | TEST DI ACCETTAZIONE .....                                                      | 19 |
| 5    | ASPETTI AMMINISTRATIVI .....                                                    | 25 |
| 5.1  | DURATA DELL'APPALTO .....                                                       | 25 |
| 5.2  | AMMONTARE DELL'APPALTO E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA .....                    | 25 |
| 5.3  | ANTICIPAZIONE DEL PREZZO .....                                                  | 25 |
| 5.4  | MILESTONE E PIANO E MODALITÀ DEI PAGAMENTI .....                                | 26 |
| 5.5  | CRITERI AMBIENTALI MINIMI .....                                                 | 26 |
| 5.6  | MODIFICA DEL CONTRATTO IN CORSO DI ESECUZIONE E VARIANTI IN CORSO D'OPERA ..... | 26 |
| 5.7  | REVISIONE DEI PREZZI .....                                                      | 26 |
| 5.8  | PENALI .....                                                                    | 27 |
| 5.9  | SUBAPPALTO .....                                                                | 27 |
| 5.10 | RECESSO .....                                                                   | 28 |
| 5.11 | RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....                                                 | 29 |
| 5.12 | CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI .....                             | 29 |
| 5.13 | ACCORDO BONARIO .....                                                           | 29 |
| 5.14 | DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE .....                                            | 29 |

|      |                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva<br>basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1 GENERALITÀ

### 1.1. Premessa

Con il progetto TEAM (maturazione TECnologie innovative per AIM) [AD-1] il CIRA si pone come obiettivo principale quello di consolidare e sviluppare conoscenze riguardanti le tecnologie innovative basate su Additive Layer Manufacturing (ALM).

Nell'ambito del progetto TEAM si persegue l'ambizioso obiettivo di istituire al CIRA un centro di manufacturing di eccellenza basato su tecnologie additive, per l'ingegnerizzazione, la produzione e la validazione preserie di componenti aeronautici e spaziali ad alto contenuto tecnologico. A tale scopo, si vuole incrementare le attuali capacità operative del centro investendo su una seconda tecnologia additiva che sia quanto più complementare possibile, soprattutto in termini di materiali processabili e complessità delle geometrie realizzabili, all'attuale tecnologia Electron Beam Powder Bed Fusion (EB-PBF) già in dotazione presso il laboratorio di Additive Manufacturing.

Il trade off tecnologico riportato nel deliverable CIRA-DTS-23-3709 [AD-2] del Progetto TEAM, ha fatto ricadere la scelta su un sistema Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) a doppio laser.

### 1.2. Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di definire l'oggetto della fornitura, i requisiti tecnici e le modalità di approvvigionamento di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF).

### 1.3. Applicabilità del documento

Il presente documento è applicabile al progetto TEAM (maturazione TECnologie innovative per AIM) [AD-1] finanziato nell'ambito del programma PRORA DM662 Tematiche Trasversali (commessa 21-COM-0052).

### 1.4. Definizioni ed acronimi

Aggiudicatario e/o Affidatario e/o Appaltatore: l'operatore economico esecutore del servizio

|        |                                                |
|--------|------------------------------------------------|
| ALM    | Additive Layer Manufacturing                   |
| CAM    | Criteri Ambientali Minimi                      |
| CIG    | Codice Identificativo Gara                     |
| CIRA   | Centro Italiano Ricerche Aerospaziali S.C.p.A. |
| CPV    | Vocabolario Comune Appalti                     |
| CUP    | Codice Univoco di Progetto                     |
| DEC    | Direttore dell'Esecuzione del Contratto        |
| EB-PBF | Electron beam – Powder Bed Fusion              |
| L-PBF  | Laser – Powder Bed Fusion                      |
| PPI    | Prezzi alla Produzione dell'Industria          |
| RUP    | Responsabile Unico di Progetto                 |

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------|
| RPE  | Responsabile del Procedimento della fase di Esecuzione    |
| RPP  | Responsabile del Procedimento della fase di Progettazione |
| SA   | Stazione Appaltante: C.I.R.A. S.C.p.A.                    |
| TEAM | maturazione TECnologie innovative per ALM                 |

### 1.5. Documenti applicabili e riferimenti normativi

- [AD-1] CIRA-DTS-21-1597\_rev1 - Project Charter del Progetto TEAM (MATURAZIONE TECNOLOGIE INNOVATIVE PER ALM);
- [AD-2] CIRA-DTS-23-3709 - TEAM D3.3 - Review preliminare sulle tecnologie ALM per materiali metallici
- [AD-3] Decreto legislativo 31 marzo 2023 n. 36 “Codice dei Contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici”, di seguito Codice;
- [AD-4] Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- [AD-5] CIRA-CF-05-0923, “Piano di Emergenza Generale del CIRA”
- [AD-6] CIRA-DTS-17-0219, “Gestione Ingressi, Procedura”

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 OGGETTO DELL'APPALTO

La fornitura si articola nei seguenti punti:

- consegna, installazione e collaudo di un sistema manifatturiero additivo basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF);
- garanzia e manutenzione di almeno due anni comprensiva di assistenza tecnica;
- corso di formazione sull'utilizzo del sistema presso il cliente e relativo software;
- manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature fornite;
- fornitura di un lotto di polvere per le attività preliminari.

Il sistema L-PBF oggetto della fornitura è inteso come un sistema manifatturiero a sorgente laser per la produzione additiva di componenti di medie/grandi dimensioni e dovrà includere i seguenti componenti:

- Macchina compatta per la produzione additiva basata su tecnologia a doppio laser a letto di polvere.
- Sistema di gestione e setacciatura delle polveri a circuito chiuso.
- Aspiratore industriale.
- Forno di post-trattamento.
- Software di preparazione e gestione di un job di stampa con possibilità di personalizzazione di tutti i parametri di processo che la macchina è in grado di controllare.
- Set di parametri di processo standard.
- Piattaforme di costruzione.

Le specifiche tecniche di quanto richiesto sono descritte nel capitolo successivo.

|      |                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva<br>basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

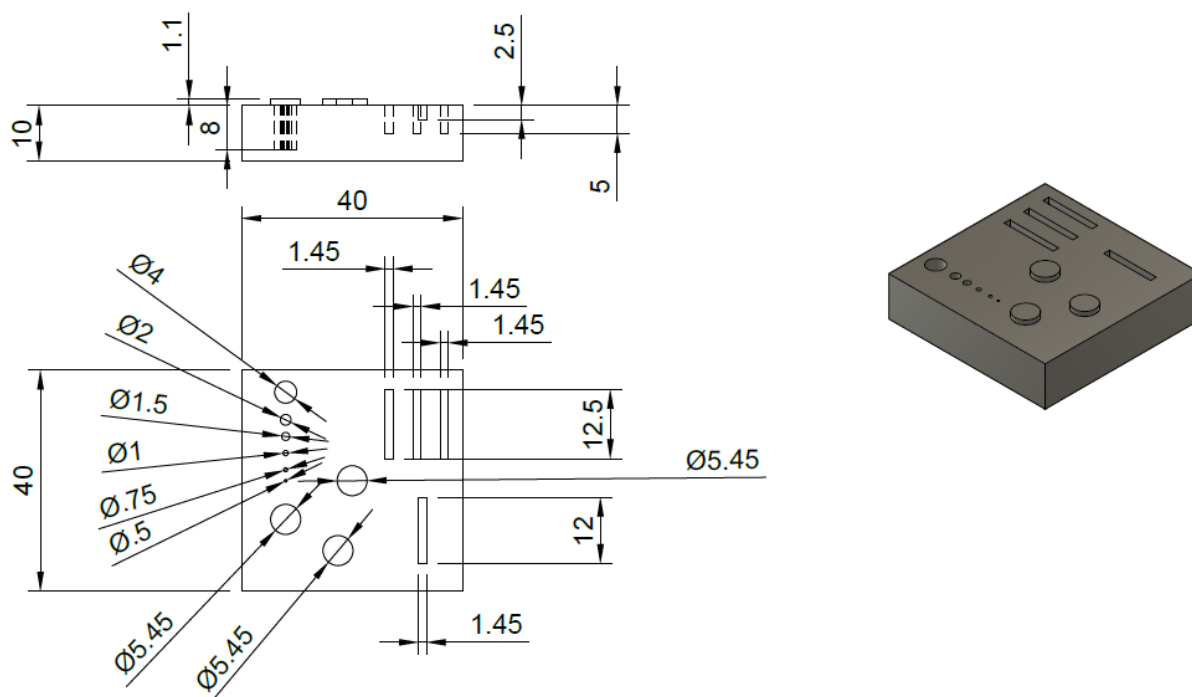
### 3 REQUISITI TECNICI

#### 3.1 Modelli di riferimento realizzabili

I seguenti mock-up di riferimento sono definiti per semplificare la verifica di alcuni requisiti e per dimostrare il raggiungimento delle prestazioni sia nella proposta tecnica che nel collaudo della fornitura.

I modelli rappresentano oggetti realizzabili in termini di capacità con l'impianto L-PBF richiesto.

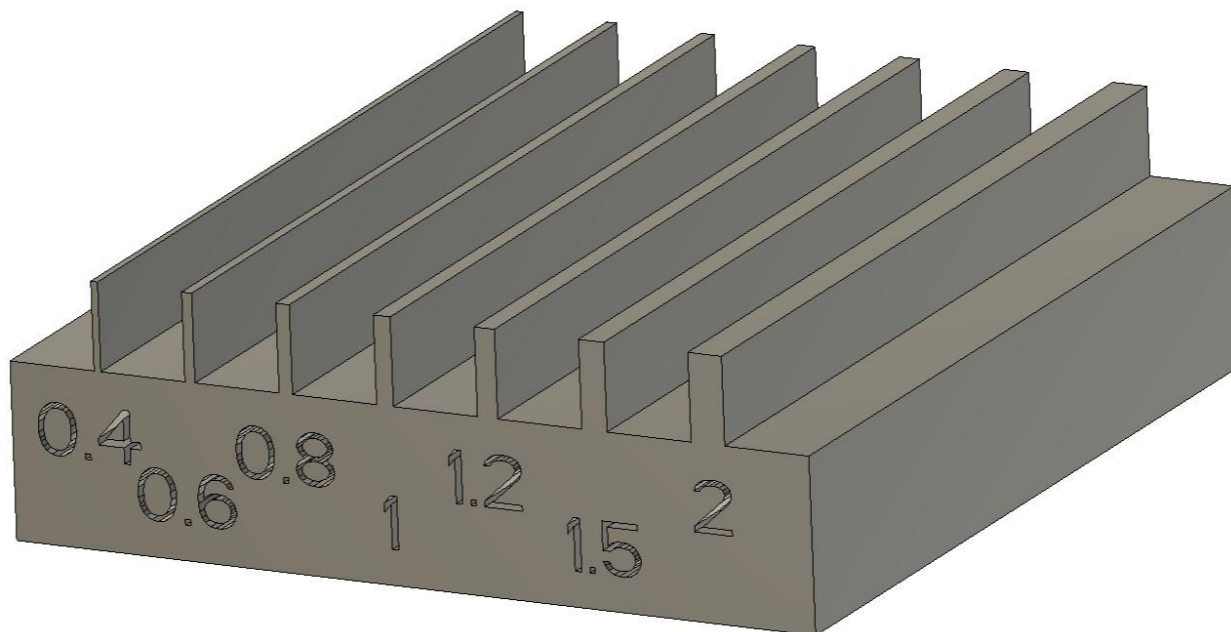
**Mock-up 1:** la geometria del mock-up 1 è rappresentata in Figura 1. Tale geometria è utile per verificare le capacità dell'impianto L-PBF in termini di accuratezza dimensionale. Consiste in un blocco 40 x 40 x 10 mm su cui sono ricavate delle feature geometriche (cilindri, fori e tasche) di dimensioni variabili.



**Figura 1:** Mock-up1 per verifiche di accuratezza dimensionale

**Mock-up 2:** la geometria del mock-up 2 è rappresentata in Figura 2. Tale geometria è utile per verificare le capacità dell'impianto L-PBF in termini di spessore di parete minimo realizzabile. Consiste in un blocco 47.5 x 50 x 10 mm su cui sono ricavate delle alette di altezza 5 mm di spessore variabile. Gli spessori indicati in Figura 2 sono solo indicativi. Gli spessori utilizzati in fase di accettazione e collaudo del sistema L-PBF saranno definiti al termine della gara sulla base dei valori dichiarati dal fornitore.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**Figura 2:** Mock-up2 per verifiche su spessore di parete

### 3.2 Tipi di requisiti

Nel presente documento sono specificati diversi tipi di requisiti. I requisiti “**funzionali**” descrivono i componenti richiesti e il loro ruolo nella fornitura. I requisiti “**prestazionali**” descrivono i valori fisici misurabili che dovranno essere raggiunti dalla fornitura proposta.

Sia i requisiti funzionali che prestazionali possono essere “**mandatori**” o “**da punteggio**”. Per essere ammessi alle fasi successive della valutazione tecnica di gara per la selezione del fornitore è necessaria la dichiarazione dell'avvenuto possesso di tutti i requisiti definiti **mandatori**. Al possesso di tali requisiti non viene assegnato alcun punteggio nella graduatoria dell'offerta tecnica, ma la mancata dichiarazione del rispetto anche di uno solo di tali requisiti comporterà l'esclusione dell'offerta.

I requisiti cosiddetti “**da punteggio**” riceveranno un punteggio nella graduatoria dell'offerta tecnica, finalizzata alla definizione del fornitore. I criteri di valutazione della proposta tecnica sono descritti nel relativo “Disciplinare di gara”.

I requisiti prestazionali “**da punteggio**” descrivono i miglioramenti delle prestazioni rispetto ai livelli di soglia minima obbligatoria. Per ciascuno di tali requisiti l'offerente dovrà dichiarare esplicitamente nell'offerta tecnica il livello di prestazione raggiunto dalla fornitura proposta. L'offerente è tenuto a dichiarare i valori raggiunti, qualunque essi siano. I valori dichiarati dai concorrenti saranno confrontati per assegnare un punteggio in graduatoria. Il fornitore selezionato dimostrerà il raggiungimento di questi livelli di performance durante la fase di accettazione.

I requisiti funzionali “**da punteggio**” descrivono i requisiti relativi a funzioni aggiuntive facoltative della fornitura che non sono obbligatorie: gli offerenti possono decidere liberamente di soddisfarli o meno nella proposta tecnica. Nel caso in cui l'offerente includa un componente aggiuntivo funzionale, che soddisfi uno qualsiasi di questi requisiti, otterrà un punteggio corrispondente nella valutazione tecnica per la selezione del fornitore. Il mancato rispetto dei requisiti aggiuntivi funzionali “**da punteggio**” non comporta l'esclusione della proposta.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

I valori economici corrispondenti a ciascun requisito funzionale “da punteggio”, facoltativo, devono essere compresi nel prezzo unico indicato nell'offerta economica della fornitura complessiva. Nessun costo facoltativo aggiuntivo, né indicazione specifica di valore deve essere dichiarato nella proposta.

### 3.3 Sistema L-PBF

In questa sezione sono descritti i requisiti relativi al sistema L-PBF:

|      |                       |            |             |
|------|-----------------------|------------|-------------|
| R3.1 | Volume di costruzione | Mandatorio | Prestazione |
|------|-----------------------|------------|-------------|

Il volume di costruzione del sistema L-PBF dovrà essere di dimensioni almeno pari a 300x300 mm nel piano e 350 mm in altezza. In ogni caso il volume di costruzione dovrà essere almeno di 3.15 E+7 mm<sup>3</sup>.

|      |                                  |              |             |
|------|----------------------------------|--------------|-------------|
| R3.2 | Volume di costruzione aggiuntivo | Da punteggio | Prestazione |
|------|----------------------------------|--------------|-------------|

L'offerente dovrà dichiarare e documentare il volume di costruzione della macchina. Il punteggio aggiuntivo attribuito per il maggior volume di costruzione (rispetto a quello minimo di 3.15 E+7 mm<sup>3</sup>) sarà specificato nel paragrafo nel Disciplinare di Gara.

|      |                     |              |            |
|------|---------------------|--------------|------------|
| R3.3 | Riduttore di volume | Da punteggio | Funzionale |
|------|---------------------|--------------|------------|

Il fornitore dovrà specificare se nell'offerta è incluso un riduttore di volume per poter effettuare dei test mirati all'ottimizzazione dei parametri di processo di materiali non standard utilizzando piccoli lotti di polvere.

|      |                |            |            |
|------|----------------|------------|------------|
| R3.4 | Sorgenti Laser | Mandatorio | Funzionale |
|------|----------------|------------|------------|

La macchina deve essere dotata di almeno due laser fibra monomodale di cui almeno uno infrarosso (potenza almeno 500W).

|      |                             |              |            |
|------|-----------------------------|--------------|------------|
| R3.5 | Sorgente Laser a luce verde | Da punteggio | Funzionale |
|------|-----------------------------|--------------|------------|

Alle offerte che prevedono una seconda sorgente laser monomodale a luce verde (potenza almeno 200W) sarà riconosciuto un maggior punteggio attribuito secondo i criteri stabiliti nel disciplinare di gara. La macchina deve essere in grado di operare alternatamente con il laser infrarosso o con il laser verde (a seconda della tipologia di materiale processato) sull'area della piattaforma di costruzione.

|      |                                   |              |             |
|------|-----------------------------------|--------------|-------------|
| R3.6 | Potenza sorgente laser infrarosso | Da punteggio | Prestazione |
|------|-----------------------------------|--------------|-------------|

L'offerente dovrà dichiarare e documentare la potenza della sorgente laser infrarosso (o delle 2 sorgenti laser nel caso anche la seconda sia infrarosso). Il punteggio aggiuntivo attribuito per la maggiore potenza (rispetto a quella mandatoria di 500W) è specificato nel paragrafo nel Disciplinare di Gara.

|      |                         |            |            |
|------|-------------------------|------------|------------|
| R3.7 | Configurazione macchina | Mandatorio | Funzionale |
|------|-------------------------|------------|------------|

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Il sistema deve essere in **configurazione aperta**, ovvero deve essere consentita la personalizzazione di tutti i parametri di processo che la macchina è in grado di controllare ed avere libero accesso in lettura e in scrittura ai parametri di produzione. In particolare, dovrà essere possibile controllare/modificare i seguenti parametri del processo: Potenza Laser, velocità di scansione, strategia di scansione, distanza di tratteggio, sequenza di scansione (Contorno interno, contorno esterno, etc.).

|      |                             |              |            |
|------|-----------------------------|--------------|------------|
| R3.8 | Sistema di preriscaldamento | Da punteggio | Funzionale |
|------|-----------------------------|--------------|------------|

L'offerente dovrà dichiarare e documentare se il sistema L-PBF fornito consente il riscaldamento controllato della piattaforma di costruzione.

|      |                         |            |            |
|------|-------------------------|------------|------------|
| R3.9 | Sistema di Monitoraggio | Mandatorio | Funzionale |
|------|-------------------------|------------|------------|

Il sistema L-PBF fornito deve garantire la possibilità di visualizzare e registrare tramite HMI almeno i seguenti parametri di stampa:

- Percentuale di ossigeno
- Temperatura della piastra
- Potenza comandata del laser
- Spessore del layer di stampa
- Velocità di scansione e hatch distance (impostati tramite software) per ogni layer

Inoltre, dovrà essere possibile esportare i valori di tali parametri per attività di ricerca e sviluppo su applicazioni e materiali innovativi.

|       |                                      |              |            |
|-------|--------------------------------------|--------------|------------|
| R3.10 | Integrazione Sistema di Monitoraggio | Da punteggio | Funzionale |
|-------|--------------------------------------|--------------|------------|

L'offerente dovrà dichiarare e documentare se il sistema L-PBF è dotato di una "finestra di osservazione" sulla camera di lavoro per consentire di integrare nuovi sistemi di monitoraggio del processo dall'esterno, quali ad esempio pirometri, termocamere, etc, per specifiche esigenze delle attività di ricerca e sviluppo del CIRA.

|       |                                               |              |             |
|-------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| R3.11 | Spessore minimo della parete con il rame puro | Da punteggio | Prestazione |
|-------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|

Il fornitore dovrà dichiarare lo spessore minimo di parete realizzabile con il materiale Cu e la relativa incertezza (Ad esempio  $0.4\text{mm} \pm 0.05$ ). Per garantire una maggiore flessibilità possibile delle forme realizzabili questo parametro deve essere quanto più basso possibile. Il dato dichiarato sarà verificato in fase di accettazione mediante dei test specifici utilizzando il mock-up2.

Il punteggio aggiuntivo attribuito per questo requisito è specificato nel Disciplinare di Gara.

|       |                              |              |             |
|-------|------------------------------|--------------|-------------|
| R3.12 | Spessore minimo dello strato | Da punteggio | Prestazione |
|-------|------------------------------|--------------|-------------|

Il fornitore dovrà dichiarare e documentare lo spessore minimo realizzabile del layer con il materiale rame puro. Questo parametro deve essere quanto più basso possibile.

Il punteggio aggiuntivo attribuito per questo requisito è specificato nel Disciplinare di Gara.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                            |              |             |
|-------|----------------------------|--------------|-------------|
| R3.13 | Accuratezza della macchina | Da punteggio | Prestazione |
|-------|----------------------------|--------------|-------------|

Il fornitore dovrà dichiarare e documentare l'accuratezza dimensionale del sistema L-PBF. Il dato dichiarato sarà verificato in fase di accettazione mediante dei test specifici su artefatti standard definiti al paragrafo 3.1.

Il punteggio aggiuntivo attribuito per questo requisito è specificato nel Disciplinare di Gara.

|       |                             |              |            |
|-------|-----------------------------|--------------|------------|
| R3.14 | Camera di lavoro removibile | Da punteggio | Funzionale |
|-------|-----------------------------|--------------|------------|

Il fornitore dovrà specificare se la macchina è dotata di un sistema di estrazione della camera di lavoro che permetta di rimuovere a fine job l'intera camera con la parte stampata e la polvere rimanente per poter eseguire la depolverizzazione in un sistema diverso senza fermare la macchina che può essere intanto preparata per la produzione successiva.

|       |                         |            |            |
|-------|-------------------------|------------|------------|
| R3.15 | Unità di filtraggio gas | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-------------------------|------------|------------|

Il fornitore dovrà includere un'unità filtrante per il riciclo del gas all'interno dell'area di lavoro, ottimizzata per mantenere un elevato grado di pulizia della macchina e ridurre il consumo di gas.

|       |                                                      |              |             |
|-------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| R3.16 | Unità di filtraggio gas (semplicità di sostituzione) | Da punteggio | Prestazione |
|-------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|

La sostituzione dell'unità filtrante deve essere quanto più rapida possibile. Il punteggio sarà assegnato in funzione del tempo di sostituzione delle cartucce filtranti. Tale tempo, che dovrà essere dichiarato dall'offerente nell'offerta tecnica, sarà verificato con dei test specifici in fase di accettazione della fornitura. Il punteggio aggiuntivo attribuito per questo requisito sarà specificato nel Disciplinare di Gara.

### 3.4 Sistema di gestione e setacciatura della polvere

|       |                       |            |            |
|-------|-----------------------|------------|------------|
| R3.17 | Unità di setacciatura | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-----------------------|------------|------------|

La fornitura deve prevedere un'unità di setacciatura in grado di selezionare le polveri in maniera da escludere quelle di granulometria non idonea per il processo L-PBF.

|       |                             |            |            |
|-------|-----------------------------|------------|------------|
| R3.18 | Unità di estrazione polveri | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-----------------------------|------------|------------|

La fornitura deve includere un sistema di aspirazione/estrazione polveri da utilizzare al termine del job di stampa per recuperare la polvere in eccesso.

|       |                               |            |            |
|-------|-------------------------------|------------|------------|
| R3.19 | Sistema di stoccaggio polveri | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere almeno n. 3 contenitori. I contenitori dovranno essere adatti a contenere polveri reattive e non reattive e devono essere compatibili sia con la macchina che con il sistema di movimentazione delle polveri. Devono essere inclusi tutti i tubi e tutti gli elementi per trasferire la polvere tra le diverse unità dell'impianto. I contenitori devono garantire il mantenimento della polvere in atmosfera inerte.

|      |                                                                                                                                                      |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|       |                                |            |            |
|-------|--------------------------------|------------|------------|
| R3.20 | Sistema di caricamento polveri | Mandatorio | Funzionale |
|-------|--------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere un sistema di caricamento delle polveri per consentire di reintegrare in macchina la polvere setacciata o stoccata nei contenitori.

|       |                                                   |              |            |
|-------|---------------------------------------------------|--------------|------------|
| R3.21 | Grado di automazione nella gestione della polvere | Da punteggio | Funzionale |
|-------|---------------------------------------------------|--------------|------------|

Il fornitore dovrà specificare se il sistema di gestione delle polveri, che comprende le fasi di estrazione, setacciatura e caricamento in macchina, è **automatico** (o comunque richiede un limitato numero di operazioni manuali a cura dell'operatore) oppure completamente **manuale**.

|       |                                          |            |            |
|-------|------------------------------------------|------------|------------|
| R3.22 | Gestione della polvere a circuito chiuso | Mandatorio | Funzionale |
|-------|------------------------------------------|------------|------------|

Il sistema di gestione delle polveri, che comprende le fasi di estrazione, setacciatura e caricamento in macchina, dovrà essere completamente a **circuito chiuso**.

|       |                     |              |             |
|-------|---------------------|--------------|-------------|
| R3.23 | Rumore setacciatura | Da punteggio | Prestazione |
|-------|---------------------|--------------|-------------|

Il fornitore deve dichiarare il rumore emesso (in dB) dal sistema di setacciatura. Il punteggio aggiuntivo attribuito per questo requisito è specificato nel Disciplinare di Gara.

### 3.5 Forno di post-trattamento

I requisiti relativi al forno di post-trattamento sono i seguenti:

|       |                        |            |            |
|-------|------------------------|------------|------------|
| R3.24 | Forno post-trattamento | Mandatorio | Funzionale |
|-------|------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere un forno per permettere di eseguire trattamenti termici di distensione residua e/o indurimento dei componenti una volta rimossi dalla macchina. Il trattamento viene effettuato su manufatti metallici per minimizzare le compressioni residue nella struttura riducendo così il rischio di variazioni dimensionali durante la separazione del pezzo dal substrato o la rimozione dei supporti. Il forno deve prevedere un riscaldamento su 5 lati per un'uniformità ottimale della temperatura.

|       |                  |            |             |
|-------|------------------|------------|-------------|
| R3.25 | Dimensioni Forno | Mandatorio | Prestazione |
|-------|------------------|------------|-------------|

Il requisito minimo da rispettare sulle dimensioni interne del forno per post-trattamento è il seguente: 500 x 500 x 500 mm (1.25 E+8 mm<sup>3</sup>).

|       |                              |              |             |
|-------|------------------------------|--------------|-------------|
| R3.26 | Dimensioni Forno - punteggio | Da punteggio | Prestazione |
|-------|------------------------------|--------------|-------------|

L'offerente dovrà dichiarare e documentare il volume della camera interna del forno. Il punteggio attribuito per il maggior volume della camera (rispetto a quello mandatorio di 500 x 500 x 500 mm) sarà specificato nel Disciplinare di Gara.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                   |            |             |
|-------|-------------------|------------|-------------|
| R3.27 | Temperatura Forno | Mandatorio | Prestazione |
|-------|-------------------|------------|-------------|

Il requisito minimo da rispettare sulla temperatura raggiungibile dal forno è di 1200 °C.

|       |                               |              |             |
|-------|-------------------------------|--------------|-------------|
| R3.28 | Temperatura Forno - punteggio | Da punteggio | Prestazione |
|-------|-------------------------------|--------------|-------------|

L'offerente dovrà dichiarare e documentare la temperatura raggiungibile del forno. Il punteggio attribuito per la maggior temperatura raggiungibile (rispetto a quella mandatorio di 1200 °C) è specificato nel Disciplinare di Gara.

|       |         |            |            |
|-------|---------|------------|------------|
| R3.29 | Gas Box | Mandatorio | Funzionale |
|-------|---------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere una gas box per il trattamento in gas inerte che possa raggiungere almeno la temperatura di 1100°C e di dimensioni interne di almeno 400x400x400 mm e in ogni caso compatibili con il forno di post-trattamento incluso nella fornitura.

### 3.6 Aspiratore industriale

I requisiti relativi all'aspiratore industriale sono i seguenti:

|       |                                   |            |            |
|-------|-----------------------------------|------------|------------|
| R3.30 | Aspiratore industriale per solidi | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-----------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere un aspiratore industriale, certificato Atex 22, per solidi metallici, polverizzati o miscelati con liquidi. L'aspiratore dovrà essere dotato di filtro antistatico, scuotifiltro manuale, contenitore di raccolta metallico e messa a terra.

|       |                        |            |            |
|-------|------------------------|------------|------------|
| R3.31 | kit asciutto e bagnato | Mandatorio | Funzionale |
|-------|------------------------|------------|------------|

Il fornitore dovrà specificare chiaramente se l'aspiratore fornito potrà essere utilizzato per aspirare sia materiale non reattivo (acciaio, Inconel, etc.) che materiale reattivo (leghe di titanio, leghe di alluminio).

### 3.7 Pacchetti Materiali

La fornitura dovrà includere dei pacchetti materiale, ovvero dei set di parametri di processo ottimizzati per poter lavorare specifici materiali.

I requisiti relativi ai pacchetti materiale sono i seguenti:

|       |                               |            |            |
|-------|-------------------------------|------------|------------|
| R3.32 | Materiali Processabili - Rame | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere un set di parametri di processo per la lavorazione del rame puro e della lega CuCrZr. Il fornitore dovrà dimostrare di aver già ottimizzato i parametri di processo per questi materiali includendo nell'offerta tecnica il database delle principali proprietà meccaniche e delle caratteristiche geometriche, in termini di spessore minimo di parete e spessore del layer, ottenute processando questi materiali con il sistema L-PBF fornito e con i parametri di processo forniti.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                    |            |            |
|-------|------------------------------------|------------|------------|
| R3.33 | Materiali Processabili - Alluminio | Mandatorio | Funzionale |
|-------|------------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere un set di parametri di processo per la lavorazione della lega di Alluminio AlSi10Mg. Il fornitore dovrà dimostrare di aver già ottimizzato i parametri di processo per questo materiale includendo nell'offerta tecnica il database delle principali proprietà meccaniche e delle caratteristiche geometriche, in termini di spessore minimo di parete e spessore del layer, ottenute processando questo materiale con il sistema L-PBF fornito e con i parametri di processo forniti.

|       |                                  |              |             |
|-------|----------------------------------|--------------|-------------|
| R3.34 | Ulteriori Materiali Processabili | Da punteggio | prestazione |
|-------|----------------------------------|--------------|-------------|

Il fornitore dovrà esplicitamente indicare il numero di materiali (oltre alle leghe di Rame e di Alluminio) per i quali saranno forniti i parametri di processo e i relativi database delle proprietà meccaniche e delle caratteristiche geometriche, in termini di spessore minimo di parete e spessore del layer. Il punteggio attribuito per la presenza di ulteriori materiali processabili (in aggiunta a Rame, CuCrZr e AlSi10Mg) nella valutazione dell'offerta tecnica è definito nel Disciplinare di Gara.

|       |                                              |            |            |
|-------|----------------------------------------------|------------|------------|
| R3.35 | Lotto di polvere per le attività preliminari | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------------------------------------------|------------|------------|

L'offerta dovrà includere un quantitativo minimo di polveri di Cu, per poter eseguire dei test di stampa con questi materiali in fase di accettazione.

### 3.8 Piattaforme di costruzione

La fornitura dovrà includere delle piattaforme di costruzione da utilizzare nel sistema L-PBF fornito per poter processare specifici materiali.

I requisiti relativi alle piattaforme di costruzione sono i seguenti:

|       |                                       |            |            |
|-------|---------------------------------------|------------|------------|
| R3.36 | Piattaforma di Costruzione in acciaio | Mandatorio | Funzionale |
|-------|---------------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere almeno n.3 piattaforme di costruzione in acciaio per processare Rame puro e CuCrZr.

|       |                                         |            |            |
|-------|-----------------------------------------|------------|------------|
| R3.37 | Piattaforma di Costruzione in alluminio | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-----------------------------------------|------------|------------|

La fornitura dovrà includere almeno n.3 piattaforme di costruzione in alluminio per processare AlSi10Mg.

|       |                                       |              |            |
|-------|---------------------------------------|--------------|------------|
| R3.38 | Piattaforme di costruzione aggiuntive | Da punteggio | Funzionale |
|-------|---------------------------------------|--------------|------------|

Il fornitore dovrà indicare esplicitamente nell'offerta tecnica il numero di piattaforme di costruzione aggiuntive (oltre alle 6 da considerare mandatorie in accordo ai requisiti R3.36 e R3.37) che saranno incluse nella fornitura. Il punteggio attribuito per la presenza di ulteriori piattaforme di costruzioni (in aggiunta a quelle mandatorie) nella valutazione dell'offerta sarà definito nel Disciplinare di Gara.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.9 Software

I requisiti relativi al SW da includere nella fornitura sono i seguenti:

|       |                                                    |            |            |
|-------|----------------------------------------------------|------------|------------|
| R3.39 | Software per la gestione dei parametri di processo | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------------------------------------------------|------------|------------|

Il CIRA possiede già una licenza del software Materialise Magics per gestire il posizionamento, l'orientamento e i supporti delle parti da realizzare. La fornitura dovrà includere uno strumento SW, integrato nell'ambiente Materialise Magics, per la personalizzazione di tutti i parametri di processo che la macchina è in grado di controllare.

### 3.10 Certificazioni

Tutti i sistemi che compongono l'intera fornitura devono essere conformi con tutte le normative applicabili per la sicurezza e tutela dei lavoratori.

|       |                                                    |            |            |
|-------|----------------------------------------------------|------------|------------|
| R3.40 | Certificazione CE e conformità con le direttive EU | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------------------------------------------------|------------|------------|

Tutti i dispositivi devono avere la marcatura CE e le necessarie dichiarazioni di conformità alle direttive UE.

Dovranno essere fornite le dichiarazioni di conformità, ove previste, sia per l'impianto specifico che per ogni altro componente installato per il corretto funzionamento.

|       |                                                                      |            |            |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| R3.41 | Conformità con le normative per la sicurezza e tutela dei lavoratori | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------------|------------|

Le installazioni del sistema additivo L-PBF, nonché di tutti i sistemi, sottosistemi e strutture a servizio dell'impianto dovranno essere effettuate nel rispetto di tutte le norme antinfortunistiche e di sicurezza applicabili. A tal proposito, l'appaltatore dovrà fornire al personale i mezzi tecnici, gli indumenti e le attrezzature necessarie per lavorare in sicurezza, ponendo particolare attenzione ai Dispositivi di Protezione Individuale.

|       |                                         |            |            |
|-------|-----------------------------------------|------------|------------|
| R3.42 | Principio DNSH (Do No Significant Harm) | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-----------------------------------------|------------|------------|

In conformità al principio europeo di non arrecare nessun danno significativo all'ambiente (cosiddetto DNSH), i componenti forniti dovranno essere contrassegnati con l'ecolabel ISO tipo I, secondo la norma UNI EN ISO 14024 (es.: TCO Certified, EPEAT 2018, Blue Angel, TÜV Green Product Mark o equivalente).

In assenza di tale etichetta è necessaria la certificazione EnergyStar<sup>[1]</sup> e una dichiarazione di conformità alle seguenti normative: Reach (Regolamento (CE) n.1907/2006); RoHS (Direttiva 2011/65/UE e successive modifiche) e compatibilità elettromagnetica (Direttiva 2014/30/UE).

<sup>[1]</sup> In alternativa alla certificazione EnergyStar, una dichiarazione del costruttore attestante che il consumo tipico di energia elettrica (ETEC), calcolato per ciascun apparecchio offerto, non supera il TEC massimo necessario (ETEC-max) in linea con quanto descritto nell'Allegato III dei criteri europei GPP.

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.11 Trasporto e Installazione

|       |           |            |            |
|-------|-----------|------------|------------|
| R3.43 | Trasporto | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-----------|------------|------------|

Il trasporto presso il CIRA e tutti i relativi costi, compreso lo scarico in loco presso il CIRA, saranno compresi nella fornitura.

Il trasporto presso il luogo di installazione del CIRA sarà sotto la completa responsabilità del fornitore.

Tutte le attrezzature, carrelli, muletti necessari per lo scarico dei pezzi al CIRA sono a carico del fornitore.

|       |               |            |            |
|-------|---------------|------------|------------|
| R3.44 | Installazione | Mandatorio | Funzionale |
|-------|---------------|------------|------------|

Sarà compreso nella fornitura l'installazione presso il CIRA dell'intero sistema L-PBF. L'installazione sarà sotto la completa responsabilità del fornitore. Uno staff tecnico sarà nominato dal CIRA per supervisionare i lavori di installazione.

Tutti i costi necessari per l'installazione (strumenti, attrezzi, manodopera, viaggio e alloggio, sicurezza) saranno a totale carico del fornitore ed inclusi nell'offerta economica. L'offerente invierà al CIRA il manuale di installazione contenente le istruzioni relative all'approntamento del sito e tutte le informazioni necessarie all'adempimento delle obbligazioni a carico del CIRA per predisporre al meglio il sito d'installazione.

|       |                         |            |            |
|-------|-------------------------|------------|------------|
| R3.45 | Pianificazione generale | Mandatorio | Funzionale |
|-------|-------------------------|------------|------------|

L'offerente dovrà definire e proporre, includendolo nell'offerta, un programma dettagliato di fornitura. La fornitura, installazione ed accettazione sarà completata in 8 mesi, dall'ordine di acquisto all'accettazione definitiva presso il CIRA. Il tempo complessivo sopra menzionato è legato ai vincoli di finanziamento. Per questo motivo è molto importante rispettare questa scadenza.

L'offerente dovrà includere nel programma proposto almeno le seguenti fasi:

- Invio del manuale per l'approntamento del sito di installazione
- invio risultati test pre-accettazione in fabbrica
- trasporto del sistema L-PBF presso il CIRA
- Installazione e accettazione finale
- Training

### 3.12 Training

|       |          |            |            |
|-------|----------|------------|------------|
| R3.46 | Training | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------|------------|------------|

Il corso di formazione dovrà essere erogato on site in ambienti messi a disposizione dal CIRA. L'offerente dovrà descrivere i contenuti proposti nel corso di formazione da trasferire al personale CIRA. Gli argomenti da includere nel corso dovranno essere almeno i seguenti:

- Formazione di base sulle principali funzioni della macchina (funzionamento del software di controllo, set-up, sicurezza).

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Formazione sull'uso e manutenzione delle attrezzature periferiche (forno a secco, sistema di gestione della polvere, etc.).
- Pratica su parti preselezionate per controllare il problema principale, gli allarmi e i dettagli di funzionamento.
- Utilizzo del software di preparazione del job di stampa.
- Come impostare un file di lavoro e impostare i parametri di processo.
- Linee guida da seguire per la progettazione dei supporti.
- Impostare la macchina e stampare parti specifiche con errori.
- Regole empiriche per l'orientamento e il design per la stampa in base al materiale utilizzato. L'offerente dovrà definire, includendolo nella fornitura, un dettagliato piano di formazione per il personale del CIRA.

### 3.13 Garanzia e Manutenzione

|       |          |            |            |
|-------|----------|------------|------------|
| R3.47 | Garanzia | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------|------------|------------|

Nella fornitura sarà inclusa una garanzia totale, comprensiva di assistenza on line e manutenzione programmata, sia hardware che software, per due anni. La garanzia dovrà prevedere la riparazione o sostituzione di parti componenti il macchinario che risultano difettose. La garanzia totale per due anni coprirà, in caso di guasto non dovuto a negligenza dell'utente, i costi di manutenzione in loco per la riparazione completa, compreso personale, viaggio, sostituzione di parti e costi delle parti.

|       |              |            |            |
|-------|--------------|------------|------------|
| R3.48 | Manutenzione | Mandatorio | Funzionale |
|-------|--------------|------------|------------|

L'offerente dovrà definire e proporre, come compreso nella fornitura, un dettagliato piano di manutenzione ordinaria della durata di due anni.

### 3.14 Documentazione

|       |                |            |            |
|-------|----------------|------------|------------|
| R3.49 | Documentazione | Mandatorio | Funzionale |
|-------|----------------|------------|------------|

L'offerente dovrà definire e proporre, come incluso nella fornitura, un elenco dettagliato dei documenti per:

- la descrizione tecnica del sistema L-PBF, compresi i disegni tecnici
- la certificazione CE,
- il certificato di garanzia,
- le certificazioni di sicurezza,
- l'uso e la manutenzione ordinaria del sistema L-PBF,
- le procedure di installazione e disinstallazione,

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- i manuali utente e di riferimento del software,
- l'elenco dei pezzi di ricambio
- Database delle proprietà dei materiali (Cu, CuCrZr, AlSi10Mg)

|      |                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura e installazione di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4 TEST DI ACCETTAZIONE

Per dimostrare il rispetto dei requisiti e dei valori indicati nella proposta, l'offerente dovrà implementare, inclusa nella fornitura, la matrice di verifica proposta dal CIRA (vedi Tabella 1 - Matrice di verifica di pre-accettazione e accettazione) da effettuarsi parzialmente in fabbrica, sul sistema L-PBF preassemblato, e in parte presso il CIRA, sul sistema L-PBF installato.

Per tutte le prove, l'offerente dovrà definire e proporre una modalità di attuazione.

Per alcune di esse, la matrice dei test CIRA nella Tabella 1 include alcune raccomandazioni obbligatorie da adottare nel metodo di implementazione.

In molti casi è necessaria una semplice verifica (visiva o documentale).

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Pre-accettazione | Accettazione     | Tipologia di requisito      | ID Requisito | Nome Requisito                    | Parametri da verificare                                                                                                                                                                                                                          | Raccomandazioni di implementazione                                                                                                                                   |
|------------------|------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo di Verifica | Tipo di Verifica |                             |              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                      |
| Documentale      | Ispettiva        | Mandatorio, Prestazionale   | R3.1         | Volume di costruzione             | Dimensioni del volume di costruzione del sistema L-PBF fornito                                                                                                                                                                                   | -Verifica mediante datasheet e/o mediante report di precedenti esperienze che dimostrino i limiti dimensionali del macchinario<br>-Ispezione in fase di accettazione |
| Documentale      | Ispettiva        | Da punteggio, Prestazionale | R3.2         | Volume di costruzione aggiuntivo  | Dimensioni del volume di costruzione del sistema L-PBF fornito                                                                                                                                                                                   | -Verifica mediante datasheet e/o mediante report di precedenti esperienze che dimostrino i limiti dimensionali del macchinario<br>-Ispezione in fase di accettazione |
|                  | Test             | Da punteggio, Funzionale    | R3.3         | Riduttore di volume               | Compatibilità del riduttore di volume con il sistema L-PBF                                                                                                                                                                                       | Test di manufacturing utilizzando il riduttore di volume in fase di accettazione                                                                                     |
| Documentale      |                  | Mandatorio, Funzionale      | R3.4         | Sorgenti Laser                    | -Potenza e tipologia dei due laser proposti                                                                                                                                                                                                      | Verifica mediante datasheet                                                                                                                                          |
| Documentale      |                  | Da punteggio, Funzionale    | R3.5         | Sorgente Laser a luce verde       | -Potenza e tipologia del laser verde                                                                                                                                                                                                             | Verifica mediante datasheet                                                                                                                                          |
| Documentale      |                  | Da punteggio, Prestazionale | R3.6         | Potenza sorgente laser infrarosso | Potenza e tipologia del laser (o dei 2 laser infrarosso)                                                                                                                                                                                         | Verifica mediante datasheet                                                                                                                                          |
|                  | Test             | Mandatorio, Funzionale      | R3.7         | Configurazione macchina           | -Personalizzazione dei parametri di processo<br>-Libero accesso in lettura e in scrittura ai parametri di produzione<br>-Capacità di esportare i parametri di produzione utilizzati                                                              | Verifica mediante test mirato a verificare la possibilità di personalizzare i parametri di processo e di poterli esportare a fine stampa                             |
|                  | Test             | Da punteggio, Funzionale    | R3.8         | Sistema di preriscaldamento       | Dotazione del sistema di preriscaldamento della piattaforma                                                                                                                                                                                      | Prevedere il riscaldamento controllato della piattaforma di costruzione durante uno o più test da eseguire in fase di accettazione.                                  |
|                  | Test             | Mandatorio, Funzionale      | R3.9         | Sistema di Monitoraggio           | Visualizzare mediante HMI almeno i seguenti parametri:<br>- Percentuale di ossigeno<br>- Temperatura della piastra<br>- Potenza comandata del laser<br>- Spessore del layer di stampa<br>- Velocità di scansione e hatch distance per ogni layer | Verifica mediante l'utilizzo del sistema di monitoraggio durante uno o più test da eseguire in fase di accettazione                                                  |

|      |                                                                                                                                      |  |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |  |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

|             |      |                             |       |                                                      |                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |
|-------------|------|-----------------------------|-------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Documentale |      | Da punteggio, Funzionale    | R3.10 | Integrazione sistema di monitoraggio                 | Possibilità di integrare il sistema di monitoraggio                                                                                            | Verifica mediante documentazione sulla capacità dell'impianto di integrare ulteriori sistemi di monitoraggio                       |
| Documentale | Test | Da punteggio, Prestazionale | R3.11 | Spessore minimo della parete con il rame puro        | Spessore minimo della parete realizzabile con il materiale rame puro                                                                           | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test in fase di accettazione utilizzando il mock-up2 |
| Documentale | Test | Da punteggio, Prestazionale | R3.12 | Spessore minimo dello strato                         | Spessore minimo realizzabile del layer con il materiale rame puro                                                                              | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test in fase di accettazione                         |
| Documentale | Test | Da punteggio, Prestazionale | R3.13 | Accuratezza della macchina                           | Accuratezza dimensionale del sistema L-PBF                                                                                                     | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test in fase di accettazione utilizzando il mock-up1 |
| Documentale | Test | Da punteggio, Funzionale    | R3.14 | Camera di lavoro removibile                          | Dotazione di un sistema di estrazione della camera di lavoro                                                                                   | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione         |
| Documentale |      | Mandatorio, Funzionale      | R3.15 | Unità di filtraggio gas                              | Tempo di sostituzione delle cartucce filtranti                                                                                                 | Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione                                                                             |
|             | Test | Da punteggio, Prestazionale | R3.16 | Unità di filtraggio gas (semplicità di sostituzione) | Tempo di sostituzione delle cartucce filtranti                                                                                                 | Verifica mediante test in fase di accettazione                                                                                     |
| Documentale | Test | Mandatorio, Funzionale      | R3.17 | Unità di setacciatura                                | Capacità dell'unità di setacciatura di selezionare le polveri in maniera da escludere quelle di granulometria non idonea per il processo L-PBF | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test in fase di accettazione                         |
|             | Test | Mandatorio, Funzionale      | R3.18 | Unità di estrazione polveri                          | Verificare la capacità di recuperare la polvere in eccesso                                                                                     | Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione                                                                     |
|             | Test | Mandatorio, Funzionale      | R3.19 | Sistema di stoccaggio polveri                        | Verificare la compatibilità del sistema di stoccaggio con la macchina e con il sistema di movimentazione delle polveri                         | Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione                                                                     |

|      |                                                                                                                                      |  |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |  |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

|             |           |                             |       |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------|-----------------------------|-------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Test      | Mandatorio, Funzionale      | R3.20 | Sistema di caricamento polveri                    | Capacità del sistema di caricamento polveri di reintegrare in macchina la polvere setacciata o stoccata nei contenitori                                                                                                                  | Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione                                                                                                       |
|             | Test      | Da punteggio, Funzionale    | R3.21 | Grado di automazione nella gestione della polvere | Verificare il grado di automazione (automatico o manuale) del sistema di gestione delle polveri                                                                                                                                          | Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione                                                                                                       |
| Documentale | Test      | Mandatorio, Funzionale      | R3.22 | Gestione della polvere a circuito chiuso          | Verificare che il sistema di gestione della polvere, che comprende le fasi di estrazione, setacciatura e caricamento in macchina, sia completamente a circuito chiuso                                                                    | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione                                           |
| Documentale | Test      | Da punteggio, Prestazionale | R3.23 | Rumore setacciatura                               | Verificare il rumore emesso dal sistema di setacciatura in funzione                                                                                                                                                                      | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test in fase di accettazione                                                           |
| Documentale |           | Mandatorio, Funzionale      | R3.24 | Forno post-trattamento                            | Il forno deve prevedere un riscaldamento su 5 lati per un'uniformità ottimale della temperatura                                                                                                                                          | Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione                                                                                                               |
| Documentale | Ispettiva | Mandatorio, Prestazionale   | R3.25 | Dimensioni Forno                                  | Verificare le dimensioni interne del forno                                                                                                                                                                                               | -Verifica mediante datasheet e/o mediante report di precedenti esperienze che dimostrino i limiti dimensionali del macchinario<br>-Ispezione in fase di accettazione |
| Documentale | Ispettiva | Da punteggio, Prestazionale | R3.26 | Dimensioni Forno - punteggio                      | Verificare le dimensioni interne del forno                                                                                                                                                                                               | -Verifica mediante datasheet e/o mediante report di precedenti esperienze che dimostrino i limiti dimensionali del macchinario<br>-Ispezione in fase di accettazione |
| Documentale | Test      | Mandatorio, Prestazionale   | R3.27 | Temperatura Forno                                 | Verificare la temperatura massima raggiungibile dal forno                                                                                                                                                                                | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Test in fase di accettazione                                                                             |
| Documentale | Test      | Da punteggio, Prestazionale | R3.28 | Temperatura Forno - punteggio                     | Verificare la temperatura massima raggiungibile dal forno                                                                                                                                                                                | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Test in fase di accettazione                                                                             |
| Documentale | Test      | Mandatorio, Funzionale      | R3.29 | Gas Box                                           | Verificare:<br>-la temperatura massima raggiungibile del gas box<br>-le dimensioni interne del gas box<br>-la compatibilità del gas box con il forno di post-trattamento                                                                 | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Test in fase di accettazione                                                                             |
| Documentale | Ispettiva | Mandatorio, Funzionale      | R3.30 | Aspiratore industriale per solidi                 | Verificare che l'aspiratore sia dotato di:<br>- certificato Atex 22, per solidi metallici, polverizzati o miscelati con liquidi.<br>-filtro antistatico<br>-scuotifiltro manuale<br>-contenitore di raccolta metallico<br>-messa a terra | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Ispezione in fase di accettazione                                                                        |

|      |                                                                                                                                      |  |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |  |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

|             |           |                             |       |                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                            |
|-------------|-----------|-----------------------------|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Documentale |           | Mandatorio, Funzionale      | R3.31 | kit asciutto e bagnato                             | Verificare che l'aspiratore sia in grado di aspirare sia materiali non reattivi (acciaio, Inconel, etc.) che materiali reattivi (leghe di titanio, leghe di alluminio)                         | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione                                                                    |
| Documentale | Test      | Mandatorio, Funzionale      | R3.32 | Materiali Processabili - Rame                      | Verificare che il sistema L-PBF fornito sia in grado di processare il Cu puro e la lega CuCrZr mediante un set di parametri di processo ottimizzati.                                           | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Test in fase di accettazione                                   |
| Documentale | Test      | Mandatorio, Funzionale      | R3.33 | Materiali Processabili - Alluminio                 | Verificare che il sistema L-PBF fornito sia in grado di processare la lega di alluminio AlSi10Mg mediante un set di parametri di processo ottimizzati.                                         | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Test in fase di accettazione                                   |
| Documentale | Test      | Da punteggio, Prestazionale | R3.34 | Ulteriori Materiali Processabili                   | Verificare che il sistema L-PBF fornito sia in grado di processare mediante un set di parametri di processo ottimizzati altri materiali oltre al Cu puro e le leghe CuCrZr e AlSi10Mg          | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Test in fase di accettazione                                   |
|             | Ispettiva | Mandatorio, Funzionale      | R3.35 | Lotto di polvere di partenza                       | Dotazione di un lotto di polvere di Cu puro per eseguire i test di accettazione                                                                                                                | Ispezione in fase di accettazione                                                                                          |
|             | Ispettiva | Mandatorio, Funzionale      | R3.36 | Piattaforma di Costruzione in acciaio              | Dotazione di n.3 piastre di costruzione in acciaio per processare il Cu puro e la lega CuCrZr                                                                                                  | Ispezione in fase di accettazione                                                                                          |
|             | Ispettiva | Mandatorio, Funzionale      | R3.37 | Piattaforma di Costruzione in Alluminio            | Dotazione di n.3 piastre di costruzione in alluminio per processare la lega AlSi10Mg                                                                                                           | Ispezione in fase di accettazione                                                                                          |
|             | Ispettiva | Da punteggio, Funzionale    | R3.38 | Piattaforma di costruzione aggiuntiva              | Numero di ulteriori piastre di costruzione fornite oltre quelle mandatorie                                                                                                                     | Ispezione in fase di accettazione                                                                                          |
| Documentale | Test      | Mandatorio, Funzionale      | R3.39 | Software per la gestione dei parametri di processo | Dotazione di uno strumento SW, preferibilmente integrato nell'ambiente Materialise Magics, per la personalizzazione di tutti i parametri di processo che la macchina è in grado di controllare | -Verifica mediante datasheet in fase di preaccettazione<br>-Verifica mediante test di funzionalità in fase di accettazione |

**Tabella 1:** Matrice di verifica di pre-accettazione e accettazione

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                               |            |            |
|------|-------------------------------|------------|------------|
| R4.1 | Verifiche di Pre-accettazione | Mandatorio | Funzionale |
|------|-------------------------------|------------|------------|

L'offerente dovrà definire e proporre, incluse nella fornitura, le modalità di attuazione corrispondenti ai test di pre-accettazione nella Matrice dei Test di cui alla Tabella 1, accettando le raccomandazioni CIRA ove espresse.

I test ed i controlli verranno eseguiti in fabbrica sul sistema L-PBF preassemblato che verrà poi installato presso il CIRA.

Tutti i costi di esecuzione del collaudo in fabbrica saranno compresi nella fornitura.

Il personale del CIRA sarà libero di assistere alla fase di collaudo in stabilimento. Non saranno comprese nella fornitura le spese di viaggio e soggiorno del personale CIRA.

Una volta eseguiti i test ed i controlli, il fornitore dovrà sottoporre al CIRA i rapporti di prova per l'accettazione.

|      |                           |            |            |
|------|---------------------------|------------|------------|
| R4.2 | Verifiche di accettazione | Mandatorio | Funzionale |
|------|---------------------------|------------|------------|

L'offerente dovrà definire e proporre, incluse nella fornitura, le modalità di realizzazione corrispondenti ai test di accettazione nella Matrice dei Test di cui alla Tabella 1, accettando le raccomandazioni CIRA ove espresse.

Le prove e le verifiche verranno eseguite in loco presso il CIRA sul sistema L-PBF installato, per verificarne la corretta installazione e per completare la dimostrazione del raggiungimento delle prestazioni dichiarate.

Il personale del CIRA sarà presente alle attività di collaudo.

Una volta eseguiti i test ed i controlli, il fornitore dovrà sottoporre al CIRA i rapporti di prova per l'accettazione.

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5 ASPETTI AMMINISTRATIVI

### 5.1 Durata dell'Appalto

La durata dell'Appalto è di 8 (otto) mesi naturali e consecutivi a decorrere dalla data di sottoscrizione dell'Ordine.

### 5.2 Ammontare dell'Appalto e disposizioni sulla manodopera

1. L'importo complessivo dell'appalto ammonta a € 850.000,00 (euro ottocentocinquantamila/00) comprensivi del costo della manodopera per Euro 1.084,08 e al netto di IVA.
2. Il costo della manodopera è stato stimato dalla stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 11 del D.lgs. n. 36/2023 [AD-3], applicando al personale dipendente impiegato nell'attività oggetto dell'appalto il contratto collettivo nazionale di lavoro **CCNL Metalmeccanico Industria**, sulla base dei seguenti elementi:

| Figura Professionale | Ore di manodopera | Livello CCNL Metalmeccanico | Costo Orario (€/h) | Totale            |
|----------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|
| Tecnico Installatore | 20                | C3                          | 26,98 €            | 539,60 €          |
| Formazione           | 16                | B3                          | 34,03 €            | 544,48 €          |
| <b>Totale</b>        |                   |                             |                    | <b>1.084,08 €</b> |

| QUADRO TECNICO ECONOMICO |                                |                             |                 |                     |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|
|                          | IMPORTO TOTALE DELLA FORNITURA |                             |                 |                     |
| A                        | Importo della fornitura        |                             |                 | € 848.915,92        |
| B                        | Costo della manodopera         |                             |                 | € 1.084,08          |
|                          |                                |                             |                 |                     |
| <b>A+B</b>               | <b>IMPORTO<br/>SICUREZZA</b>   | <b>TOTALE<br/>FORNITURA</b> | <b>COMPRESA</b> | <b>€ 850.000,00</b> |

### 5.3 Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 125, comma 1, del D.lgs. n. 36/2023 [AD-3], per la fase di esecuzione delle prestazioni è prevista l'anticipazione del prezzo pari al 30 % (trenta per cento) del valore del contratto di appalto, da corrispondere all'Appaltatore entro quindici giorni dall'emissione dell'ordine.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La garanzia è rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 106, comma 3, con le modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali.

3. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

## 5.4 Milestone e piano e modalità dei pagamenti

I pagamenti seguiranno il seguente piano.

|                                                                                   |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Anticipazione del 30% dell'intero ammontare dell'appalto alla stipula dell'ordine | Erogato con le modalità esposte nel paragrafo 5.3           |
| Pagamento intermedio del 50% dell'intero ammontare dell'appalto                   | Erogato ad avviso di merce pronta.                          |
| Saldo del 20% dell'intero ammontare dell'appalto                                  | Erogato al completamento ed accettazione dell'installazione |

- 1) La liquidazione del corrispettivo da parte della SA è sempre effettuata previa verifica della regolarità contributiva attestata dal DURC o altro documento equipollente e al netto di eventuali penali comminate ai sensi del paragrafo 5.8 del presente Capitolato.
- 2) Il pagamento del corrispettivo dovuto avrà luogo entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della fattura elettronica, a mezzo bonifico bancario, sul conto corrente indicato dall'Appaltatore. L'IBAN dovrà preventivamente essere indicato sul contratto e dovrà sempre essere riportato nelle fatture insieme al CUP e CIG.
- 3) L'inadempimento degli obblighi sopra richiamati costituisce ipotesi di risoluzione espressa del contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c.
- 4) Nulla è dovuto all'Appaltatore se non porta a termine l'incarico.

## 5.5 Criteri Ambientali Minimi

Si precisa che, con riferimento alla presente fornitura, non sono stati individuati Criteri Ambientali Minimi (CAM) in conformità a quanto previsto dall'articolo 57 del D.Lgs. 36/2023 [AD-3].

## 5.6 Modifica del contratto in corso di esecuzione e varianti in corso d'opera

Le modifiche e/o le varianti in corso d'opera del contratto sono ammesse nel rispetto delle condizioni ed entro i limiti di cui all'art. 120 del D.Lgs. 36/2023 [AD-3].

## 5.7 Revisione dei prezzi

Secondo quanto previsto dall'art. 60 del D.Lgs. 36/2023, tale clausola verrà attivata nel caso di variazione del costo del servizio, in aumento o in diminuzione, superiore al 5% dell'importo complessivo e operano nella misura dell'80% del valore eccedente la variazione del 5% applicata alle prestazioni da eseguire. Ai fini della determinazione della variazione dei prezzi, si utilizza l'indice ISTAT di tipo PPI (Prezzi Produzione Industriale) associato al CPV (Common Procurement

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Vocabulary) 42900000-5, individuato dalla stazione appaltante e riportato nella tabella D2 dell'allegato II.2-bis del D.lgs. 36/2023. La stazione appaltante effettuerà il monitoraggio degli indici di riferimento con cadenza semestrale.

## 5.8 Penali

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione dei servizi, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione delle prestazioni viene applicata una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale.
2. Gli importi dovuti a titolo di penale potranno essere detratti dai compensi ancora da liquidare e/o mediante incameramento delle garanzie bancarie e/o polizze fideiussorie in essere, fino alla concorrenza della somma dovuta e con conseguente obbligo immediato del Contraente, in caso di escussione delle stesse, di provvedere alla reintegrazione delle garanzie medesime. Qualora l'esecuzione della prestazione sia articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti, le penali di cui ai commi precedenti si applicano ai rispettivi importi.
3. L'importo complessivo delle penali non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale. Superata tale percentuale, ferma restando l'applicazione della penale, il CIRA ha facoltà, previa diffida scritta inviata a mezzo PEC, di ritenere risolto di diritto il rapporto, salvo il diritto all'esecuzione in danno del Contraente inadempiente. In tal caso, quest'ultimo è tenuto a corrispondere le penali per il ritardo/esecuzione non conforme fino alla data della risoluzione del rapporto.
4. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori costi sostenuti dal CIRA a causa dei ritardi/inadempimenti.

## 5.9 Subappalto

1. Il subappalto è ammesso in attuazione di quanto disciplinato dall'art. 119 del D. Lgs n. 36/2023 e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.
2. I soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi e le forniture compresi nel contratto. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 120, comma 1, lettera d), la cessione del contratto è nulla. È altresì nullo l'accordo con cui a terzi sia affidata l'integrale esecuzione delle prestazioni. Il concorrente dichiara all'atto dell'offerta le prestazioni che intende subappaltare, in conformità a quanto previsto dall'art. 119 del D.lgs. 36/2023. Per tutti i contratti di sub-fornitura eventualmente stipulati, prima dell'inizio della fornitura il Fornitore dovrà comunicare alla Committente il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto della fornitura affidata. Dovranno, altresì, essere comunicate alla Committente eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso della sub-fornitura.
3. L'affidatario può affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante a condizione che:
  - il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni o le prestazioni da eseguire; non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II del Codice dei contratti;
  - all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare.
4. L'affidatario trasmette il contratto di subappalto alla Stazione Appaltante almeno venti giorni prima

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni.

5. In caso di ricorso al subappalto, l'appaltatore ha l'obbligo di stipulare il contratto (o più contratti) di subappalto in misura non inferiore al 20 per cento delle prestazioni subappaltabili, con piccole e medie imprese, come definite dall'articolo 1, comma 1, lettera o) dell'allegato I.1 del D. lgs. 36/2023. Gli operatori economici possono indicare nella propria offerta una diversa soglia di affidamento delle prestazioni che si intende subappaltare alle piccole e medie imprese per ragioni legate all'oggetto o alle caratteristiche delle prestazioni o al mercato di riferimento.

6. Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, è tenuto ad applicare il medesimo contratto collettivo di lavoro del contraente principale, ovvero un differente contratto collettivo, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative di quello applicato dall'appaltatore, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto oppure riguardino le prestazioni relative alla categoria prevalente. Nei casi di cui all'articolo 11, comma 2-bis, il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, è tenuto ad applicare il contratto collettivo di lavoro individuato ai sensi del medesimo articolo 11, comma 2-bis, ovvero un differente contratto collettivo, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative del contratto individuato ai sensi del predetto comma 2-bis.

7. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti del CIRA per l'esecuzione delle opere subappaltate, manlevando il CIRA stesso da eventuali pretese dei subappaltatori o da richieste di risarcimento di danni avanzate da terzi in conseguenza dell'esecuzione delle opere subappaltate.

8. Nei contratti di subappalto o nei subcontratti comunicati alla stazione appaltante ai sensi del comma 2 è obbligatorio l'inserimento di clausole di revisione prezzi riferite alle prestazioni oggetto del subappalto o del subcontratto, e determinate in coerenza con quanto previsto dagli articoli 8 e 14 dell'allegato II.2-bis, che si attivano al verificarsi delle particolari condizioni di natura oggettiva di cui all'articolo 60, comma 2. Per quanto concerne le modalità di stipula dei contratti di subappalto o subcontratto si rimanda all'Art. 14 dell'allegato II.2-bis (per i contratti di forniture e servizi).

9. Nel caso in cui l'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto sia oggetto di ulteriore subappalto si applicano a quest'ultimo le disposizioni previste dall'Art.119 del Dlgs. 36/2023, come modificato dal D.lgs. 209/2024, e da altri articoli del codice in tema di subappalto.

10. Le stazioni appaltanti potranno rilasciare:

- all'appaltatore principale, i certificati necessari alla partecipazione alle gare e qualificazione scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di opere eseguite mediante subappalto;
- ai subappaltatori, i certificati di esecuzione lavori relativi alle sole lavorazioni eseguite in subappalto.

## 5.10 Recesso

1. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 123 del Codice, può recedere dal contratto in qualunque momento previo pagamento delle prestazioni relative alle forniture eseguite, nonché del valore dei materiali utili esistenti in magazzino, oltre al decimo dell'importo delle forniture non eseguite, calcolato secondo quanto previsto dell'allegato II.14 del D. Lgs. n. 36/2023 [AD-3].

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | Fornitura di un sistema di produzione additiva basato sulla fusione laser a letto di polvere (L-PBF) - Capitolato Speciale d'Appalto |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. La Stazione Appaltante recede dal contratto al ricorrere delle condizioni di cui all'art. 88, comma 4-ter, del D. Lgs. n. 159/2011 e al ricorrere delle condizioni di cui all'art. 92, comma 4, del D. Lgs. n. 159/2011.

### **5.11 Risoluzione del contratto**

Il contratto si risolve nelle ipotesi e secondo le modalità di cui agli artt. all'art. 122 del D.lgs. 36/2023 e all'art. 10 dell'Allegato II.14 del D.lgs. 36/2023 e 1453 e ss. del Codice Civile.

### **5.12 Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti, in conformità al comma 12 dell'art. 120 del Codice e dell'allegato II.14 del codice. Si applicano le disposizioni di cui alla legge 21 febbraio 1991 n. 52.

### **5.13 Accordo bonario**

Si applicano le disposizioni di cui all'art. 211 del D.lgs. 36/2023.

### **5.14 Definizione delle controversie**

Tutte le controversie inerenti all'interpretazione, applicazione ed esecuzione del contratto di appalto sono devolute alla competenza territoriale esclusiva del Foro di Santa Maria Capua Vetere.