

TYPE DETAIL

Capitolato per i processi di approvvigionamento

TASK

Specifica tecnica per un servizio di lavorazioni meccaniche di precisione per le parti dell'arc heater del PWT

DATE 22/09/2026

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE

Questo documento non è controllato quando viene stampato. Prima dell'uso, controllare il Sistema Documentale per verificare che questa sia la versione corrente.

A NORMA DELLE VIGENTI LEGGI SUI DIRITTI DI AUTORE QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' CIRA E NON POTRA' ESSERE UTILIZZATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE

	DOCUMENT NUMBER	CIRA-DTS-25-0381	REV	3
	ARCHIVE	PWTU		
	DISTRIBUTION STATEMENT	LIBERO	N. OF PAGES	20

TITLE:

Specifica tecnica per un servizio di lavorazioni meccaniche di precisione per le parti dell'arc heater del PWT

ABSTRACT:

Specifica tecnica per una manifestazione di interesse per un servizio di lavorazioni meccaniche di precisione per le parti dell'arc heater del PWT

AUTHORS: Luongo Carlo

Luongo Salvatore

APPROVAL REVIEWERS:

APPROVER:

Luongo Carlo

AUTHORIZATION REVIEWERS:

AUTHORIZER:

Del Vecchio Antonio

	DOCUMENT NUMBER	CIRA-DTS-25-0381	REV	3
	ARCHIVE	PWTU		
	DISTRIBUTION STATEMENT	LIBERO	N. OF PAGES	20

DISTRIBUTION RECORD:

Cantoni Stefania; Supporto Tecnico Gestionale DIRS; Lisi Orazio

LISTA DELLE REVISIONI

REV	DESCRIZIONE	DATA	AUTORE
0	Specifica tecnica per un servizio di lavorazioni meccaniche di precisione per le parti dell'arc heater del PWT	04/02/2025	C. Luongo S. Luongo
1	Aggiunti requisiti specifici per il fornitore. Aggiunta tabella per la definizione economica.	26/08/2025	C. Luongo S. Luongo
2	Introdotti i vincoli sul rispetto dei CAM (Criteri Ambientali Minimi); rese fisse nell'OAQ le prescrizioni ambientali contrattuali. Definiti il CPV prevalente, le serie ISTAT, i livelli di disaggregazione, i pesi e le periodicità per la revisione dei prezzi. Dettagliate le stime per la quantificazione economica dell'appalto, sia della componente di manodopera che di materiali.	17/07/2026	C. Luongo S. Luongo
3	Adeguati i requisiti di capacità tecnico-professionale e di esecuzione al D.Lgs. 36/2023. Eliminato il requisito di esperienza trentennale; disciplinate la disponibilità delle risorse, il ricorso a soggetti terzi e la responsabilità del Fornitore. Chiarita l'inderogabilità dell'EBW ove prescritta e la gestione delle varianti. Aggiunto paragrafo per definire le penali in caso di ritardo di esecuzione.	15/09/2026	C. Luongo S. Luongo

Sommario

1	Scopo del documento.....	4
1.1	Acronimi e definizioni	4
1.2	Riferimenti	4
2	Capacità del fornitore e requisiti delle lavorazioni.....	6
2.1	Requisiti generali	6
2.2	Requisiti specifici	7
2.2.1	Tipologia generale di parti e lavorazioni	7
2.2.2	Materiali oggetto di lavorazione	7
2.2.3	Tolleranze dimensionali.....	7
2.2.4	Accoppiamento e saldatura delle parti	7
2.2.5	Realizzazione spira di rame	8
2.2.6	Lavorazione e piegatura di tubi e raccordi	10
2.2.7	Identificazione univoca delle parti	11
2.2.8	Requisiti di tenuta dei circuiti di acqua	12
2.2.9	Requisiti di tenuta dei circuiti di gas.....	12
2.2.10	Requisiti minimi delle risorse tecnologiche per l'esecuzione	12
2.3	Oneri di collaudo e certificazione delle parti.....	13
2.4	Qualificazione e verifica dei requisiti di esecuzione	13
2.5	Applicazione dei CAM e requisiti ambientali.....	14
3	Organizzazione delle forniture	15
3.1	Ordine quadro e buoni d'acquisto.....	15
3.2	Dimensionamento delle attività	15
3.3	Revisione dei prezzi	16
3.3.1	Adeguamento ordinario	17
3.3.2	Revisione straordinaria.....	17
3.4	Penali per ritardo nell'esecuzione dei Buoni di Acquisto	18
3.5	Modalità operative	19
3.5.1	Gestione delle varianti ai processi tecnologici	19
3.5.2	Interazioni tra le parti.....	19
3.6	Gestione della proprietà intellettuale e dei dati	19
3.7	Criteri e modalità di accettazione/rigetto	19
3.8	Pagamenti.....	20
3.9	Tempi e modi di esecuzione della fornitura	20
3.10	Allegati	20

Indice delle figure

Figura 1 - Spira di rame.....	8
Figura 2 - Dettagli dimensionali della spira di rame	9
Figura 3 - Vista dall'alto della spira di rame	9
Figura 4 - Esempio di lavorazione e piegatura del tubo del circuito di acqua.....	10
Figura 5 - Esempio di estensione con all'estremità il raccordo verso l'impianto	11
Figura 6 - Dettaglio del raccordo da realizzare all'estremità del tubo del circuito d'acqua.....	11
Figura 7 - Esempio di tubo curvo	11

Specifica tecnica per un servizio di lavorazioni meccaniche di precisione per le parti dell'arc heater del PWT

1 Scopo del documento

Il presente documento definisce i requisiti tecnici della prestazione, i requisiti di capacità tecnico-professionale e i requisiti di esecuzione per la realizzazione degli elementi meccanici dell'arco elettrico della galleria Scirocco. Stabilisce inoltre le capacità tecnologiche necessarie e le lavorazioni che devono essere assicurate nel rispetto dei disegni e delle specifiche applicabili. Nel seguito del presente documento il C.I.R.A. S.c.p.a. sarà indicato come Committente, mentre l'affidatario della fornitura sarà indicato come Fornitore.

1.1 Acronimi e definizioni

BDA	Buono di Acquisto
CIRA	Italian Aerospace Research Center
CMM	Coordinate Measuring Machine
CNC	Computer Numerical Control
CRES	Corrosion RESistant Steel
OAQ	Ordine quadro
OFHC	Oxygen-Free High-Conductivity
PTFE	Politetrafluoroetilene
PWT	Plasma Wind Tunnel
SS	Stainless Steel
RTA	Rapporto tecnico di accettazione
CAM	Criteri Ambientali Minimi
EER	Elenco Europeo dei Rifiuti
GPP	Green Public Procurement
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
ATECO	Classificazione delle attività economiche
CCNL	Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro
CPV	Common Procurement Vocabulary

1.2 Riferimenti

[R1] Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, Codice dei contratti pubblici, e successive modifiche e integrazioni, con particolare riferimento agli articoli 9, 10, 14, 41, 57, 60, 70, 79, 100, 113, 116, 119 e 120 e agli Allegati II.2-bis e II.5.

[R2] Decreto legislativo 31 dicembre 2024, n. 209, Disposizioni integrative e correttive al Codice dei contratti pubblici.

[R3] Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica 3 agosto 2023, Approvazione del Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione 2023 (PAN GPP).

[R4] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, portale istituzionale, pagina «CAM vigenti», elenco delle categorie e dei relativi decreti in vigore, consultata il 17 luglio 2026.

[R5] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Linee guida per la corretta attuazione della revisione dei prezzi c.d. "ordinaria" negli appalti di servizi e forniture, 5 giugno 2026.

[R6] ISTAT, Indici utili per l'applicazione dell'articolo 60 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e relative metodologie di calcolo.

[R7] Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale, e successive modifiche e integrazioni.

[R8] Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH), e successive modifiche e integrazioni.

[R9] Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP), e successive modifiche e integrazioni.

[R10] Norme ISO 2768, ISO 286 e ISO 10360, nelle parti applicabili e nelle edizioni richiamate dai disegni e dai documenti di commessa.

[R11] Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica 24 novembre 2025, Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi, con particolare riferimento al paragrafo 1.1 «Ambito di applicazione».

[R12] Regolamento (CE) n. 213/2008 della Commissione, del 28 novembre 2007, recante modifica del regolamento (CE) n. 2195/2002 relativo al vocabolario comune per gli appalti pubblici (CPV).

[R13] ISTAT, Indici delle retribuzioni contrattuali orarie per raggruppamenti principali di contratto, serie mensile «Metalmeccanica», base dicembre 2021 = 100, e relativa metodologia.

[R14] ISTAT, Indici dei prezzi alla produzione dell'industria - mercato interno, serie mensili per attività economica ATECO 2007 - aggiornamento 2022, base 2021 = 100, classi 24.44 «Produzione di rame» e 25.62 «Lavori di meccanica generale», e relativa metodologia.

2 Capacità del fornitore e requisiti delle lavorazioni

2.1 Requisiti generali

Le caratteristiche dimensionali, geometriche, prestazionali e di processo stabilite nel presente Capitolato, nei disegni e nelle specifiche dei singoli BDA costituiscono requisiti tecnici minimi della prestazione. Il Fornitore è responsabile del loro integrale rispetto, indipendentemente dall'organizzazione produttiva adottata e dall'eventuale ricorso a soggetti terzi.

Ai fini della capacità tecnico-professionale, l'operatore economico deve avere eseguito, nei dieci anni antecedenti la data di indizione della procedura, uno o più contratti analoghi, da documentare nei modi previsti dalla documentazione di gara. L'analogia è valutata in relazione alla complessità tecnologica delle prestazioni, ai materiali lavorati, alle tolleranze, ai processi di giunzione, alle verifiche dimensionali e alle prove di tenuta, senza richiedere l'identità con tutte le lavorazioni oggetto del presente affidamento. [R1].

Le prescrizioni che seguono individuano le capacità produttive, tecnologiche e metrologiche necessarie all'esecuzione. In sede di offerta l'operatore economico deve accettarle e impegnarsi, in caso di aggiudicazione, ad assicurare la disponibilità delle relative risorse prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e per tutta la loro durata. La disponibilità può essere assicurata mediante risorse proprie o tramite soggetti terzi, nel rispetto della normativa applicabile; resta in ogni caso ferma la piena responsabilità del Fornitore nei confronti del Committente. In particolare, devono essere disponibili:

- CENTRI DI LAVORO A CONTROLLO NUMERICO CONTINUO (CNC) a 3, 4 e 5 assi;
- TORNII A CONTROLLO NUMERICO CONTINUO (CNC) a 3 assi;
- SALDATRICE TIG/MIG fino a 250A;
- FORNO A TEMPERATURA CONTROLLATA PER LA RICOTTURA (annealing) DELLE PARTI IN METALLO fino a $700^{\circ}\text{C} \pm 2,5\%$.
- Capacità di saldatura per electron beam (EBW) a penetrazione completa per una profondità di almeno 0,15" (150 millesimi di pollice).

Devono essere disponibili sistemi CMM per la verifica delle geometrie e del rispetto delle tolleranze delle parti prodotte, conformi alla ISO 10360 o a norma tecnica equivalente e con tracciabilità della taratura. Deve inoltre essere assicurata la verifica della rugosità superficiale ai valori richiesti. L'eventuale equivalenza della norma o della soluzione metrologica non può comportare una riduzione delle prestazioni e dell'accuratezza prescritte.

Devono essere disponibili apparecchiature e metodologie idonee al collaudo di tenuta in pressione, ai valori stabiliti nel presente Capitolato, dei circuiti interni di raffreddamento delle parti realizzate.

Devono essere disponibili macchinari, procedure e competenze per la brasatura e la saldatura delle parti, secondo quanto specificato nei paragrafi successivi.

Deve essere assicurata la pulizia delle parti mediante acid etching, quando richiesta.

Deve essere assicurata la verifica radiografica (X-ray) delle parti e delle saldature, quando richiesta.

2.2 Requisiti specifici

2.2.1 Tipologia generale di parti e lavorazioni

L'arco elettrico è segmentato in anelli cavi di rame. L'anello di diametro massimo ha raggio esterno di circa 5 pollici e spessore di circa 0.4 pollici. La struttura esterna di tali anelli dev'essere ricavata da parti intere di rame OFHC senza giunzioni e/o saldature di sorta. Le lavorazioni meccaniche comprendono, a titolo non esaustivo, tornitura, fresatura, levigatura, piegatura.

2.2.2 Materiali oggetto di lavorazione

Il fornitore dovrà essere in grado di eseguire lavorazioni di precisione realizzando parti in:

- Leghe di rame OFHC;
- Acciaio CRES 304;
- PTFE;
- Mykroy grade 1100 o materiale tecnicamente equivalente preventivamente approvato dal Committente;
- Nema G-9.

2.2.3 Tolleranze dimensionali

Le tolleranze dimensionali delle parti oggetto della fornitura saranno indicate di volta in volta nei disegni tecnici ad esse collegate (si veda paragrafo 3.1). Si riportano di seguito i requisiti più stringenti e non necessariamente applicabili a tutte le parti richieste.

- Tolleranza minima per foratura di parti metalliche: 0.001" (1 millesimo di pollice);
- Tolleranza minima sulle quote lineari e/o radiali: $\pm 0.005"$ (± 5 millesimo di pollice);
- Planarità dei dischi in rame: 0.005" (5 millesimo di pollice);
- Rugosità superficiale delle parti metalliche finite fino a 0.2 μm Ra.

I requisiti dimensionali, le tolleranze e la rugosità superficiale di ciascuna parte saranno specificati nel disegno tecnico che la descrive. Le dimensioni indicate dovranno essere considerate per il pezzo finito per cui è onere del Fornitore adottare i processi tecnologici necessari affinché queste si abbiano a fine lavorazione (saldature comprese).

2.2.4 Accoppiamento e saldatura delle parti

Il Fornitore deve assicurare competenze, procedure e risorse necessarie alle saldature previste. Deve essere assicurata la brasatura in forno a temperatura controllata fino a 760°C (1400°F), con adeguate leghe brasanti, per giunzioni multimateriale tra lega di rame e acciaio CRES 304. Le giunzioni che chiudono i circuiti interni, compresi i tubi CRES 304 brasati al corpo in rame OFHC, devono essere provate con acqua demineralizzata e azoto a 63 barg per 30 minuti senza perdite e certificate. Deve inoltre essere assicurata la capacità di eseguire saldature a fascio di elettroni su leghe di rame.

Ove prescritta dal disegno o dalla specifica del BDA, la saldatura a fascio di elettroni (EBW) in camera a vuoto e a penetrazione completa, fino alla profondità indicata e comunque non superiore a 0,15" (150 millesimi di pollice), costituisce requisito tecnico inderogabile e non può essere sostituita con processi alternativi.

2.2.5 Realizzazione spira di rame

Il Fornitore dovrà assicurare la disponibilità delle attrezzature e delle competenze necessarie a realizzare spire di rame OFHC con blocchi terminali come da Figura 1.

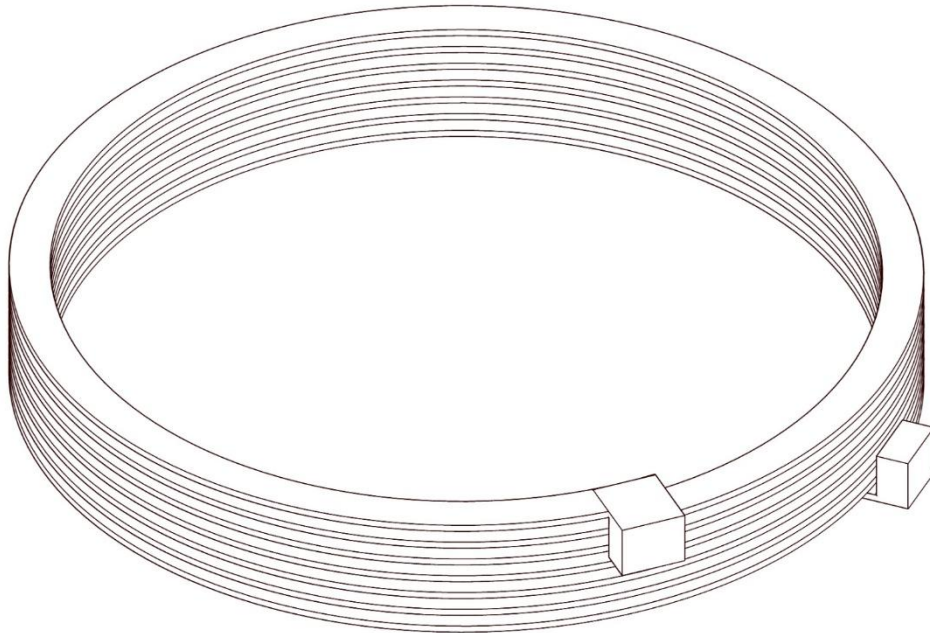


Figura 1 - Spira di rame

L'elemento dovrà essere composto da una piattina intera di rame avvolta su sé stessa per formare sette spire con due blocchi terminali saldati mediante EBW a totale penetrazione come in Figura 2 e Figura 3.

Il fornitore dovrà essere in grado, a parità di sezione e raggio di curvatura dell'elemento, di realizzare spire con passo (pitch) – distanza tra spire successive, tra 0.50 mm e 5,00 mm con step di 0.50 mm (0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00)[mm].

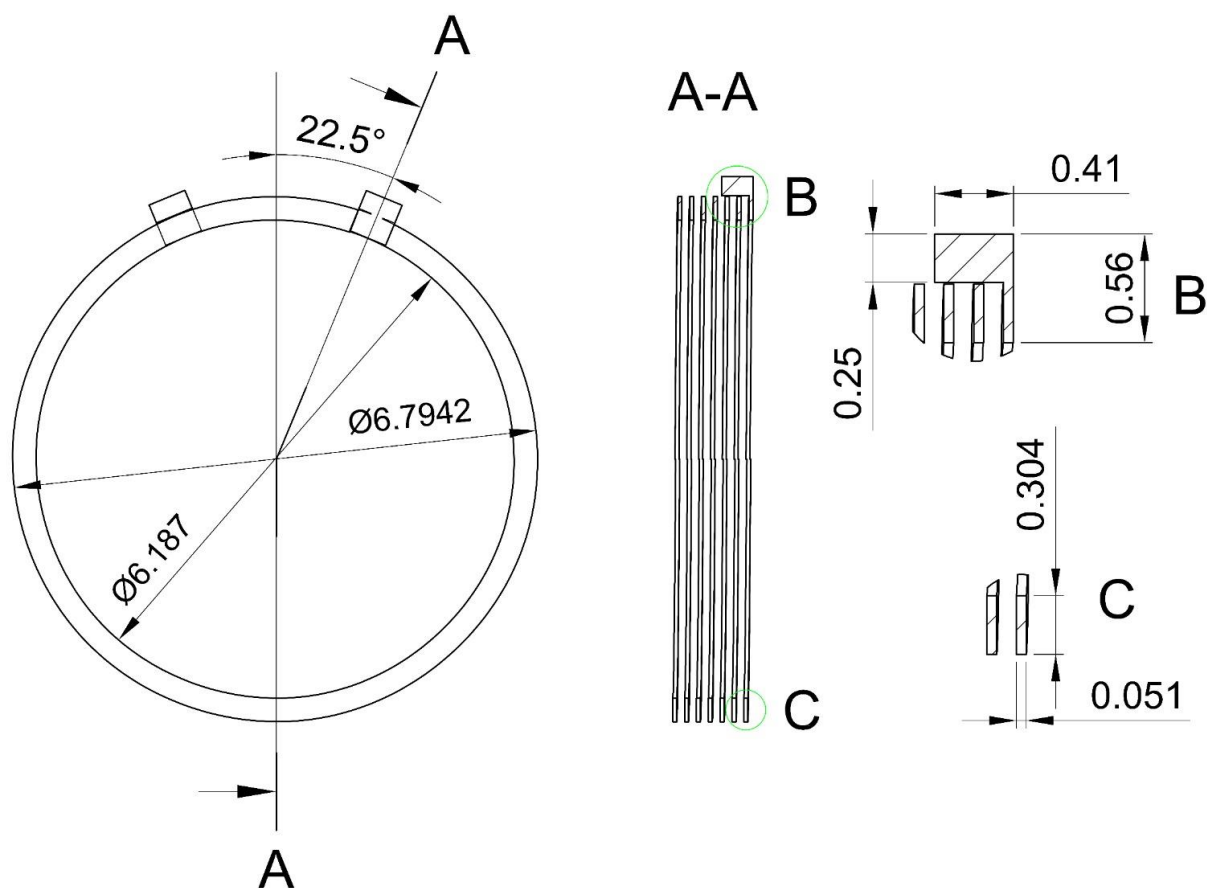


Figura 2 - Dettagli dimensionali della spira di rame

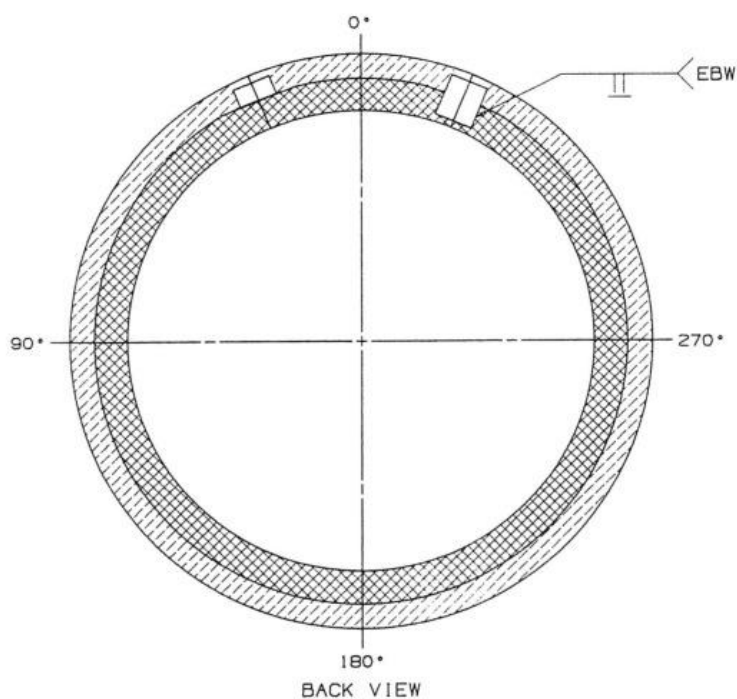


Figura 3 - Vista dall'alto della spira di rame

2.2.6 Lavorazione e piegatura di tubi e raccordi

Le parti da realizzare hanno all'interno uno o più circuiti di raffreddamento. Alcune hanno inoltre un circuito di iniezione di gas. Tali circuiti sono connessi agli impianti di raffreddamento mediante tubi flessibili che si raccordano alle parti da realizzare su tubi rigidi in acciaio CRES 304.

La lavorazione, la sagomatura e la saldatura di tali tubi alle parti oggetto della fornitura sono a carico del Fornitore, che deve assicurare la disponibilità di tutti i macchinari, gli strumenti e le competenze necessari.

Il tubo in Figura 4, a titolo di esempio, va realizzato partendo da un tubo a sezione circolare in CRES 304 $\Phi 0.375"$ (diametro) e $\omega 0.035"$ (spessore) variando la sezione mediante pressatura al fine di ottenere la sezione "B" in figura. Tale deformazione è resa necessaria dal fatto che la sede di giunzione al corpo della parte, da eseguire mediante brasatura, non è circolare a causa del ridotto spessore del segmento.

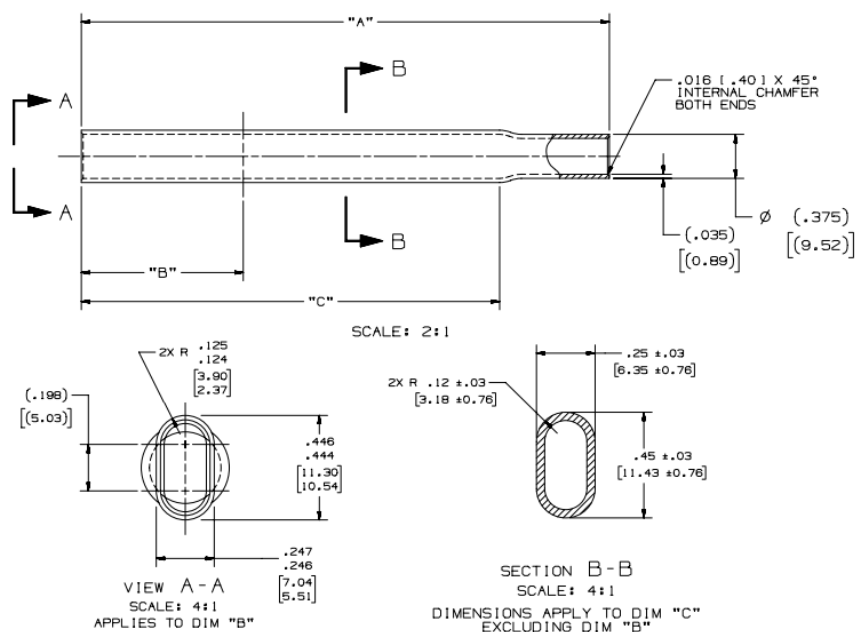


Figura 4 - Esempio di lavorazione e piegatura del tubo del circuito di acqua

La connessione all'impianto è realizzata mediante una terminazione a raccordo con o-ring da realizzare all'estremità delle tubazioni come mostrato in Figura 5 e in Figura 6.

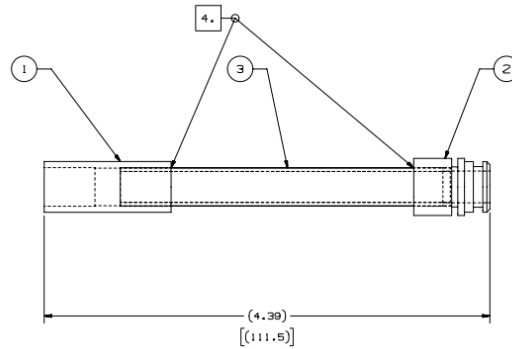


Figura 5 - Esempio di estensione con all'estremità il raccordo verso l'impianto

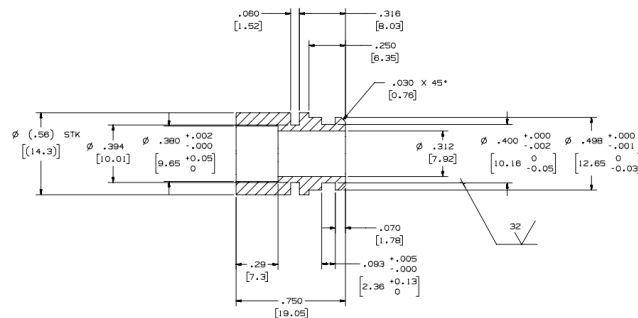


Figura 6 - Dettaglio del raccordo da realizzare all'estremità del tubo del circuito d'acqua

Per alcune parti dell'arco i tubi di raffreddamento necessitano di essere curvati per non interferire con i supporti della struttura. Il fornitore dovrà essere in grado di realizzare tubi ricurvi come in Figura 7 - Esempio di tubo curvo.

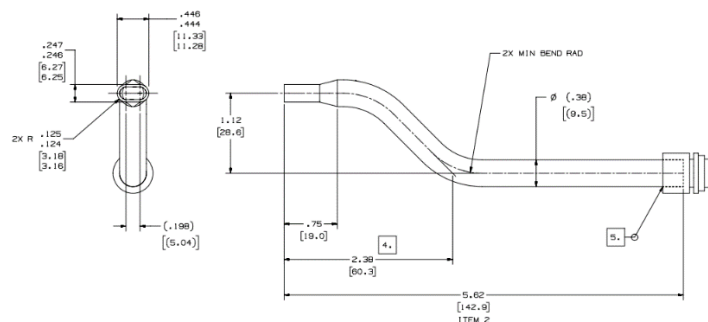


Figura 7 - Esempio di tubo curvo

Il fornitore dovrà essere in grado di realizzare i tubi, le giunzioni, il raccordo e di saldare propriamente tutte le parti al corpo in rame per garantire la tenuta in pressione dei circuiti.

2.2.7 Identificazione univoca delle parti

Su ciascuna parte oggetto della fornitura, dovrà essere inciso, mediante incisione laser, un codice univoco identificativo indicante:

- Nome della ditta di produzione
- Tipologia di parte
- Codice del disegno dell'assemblato (completo di sottocodice)
- Intero numerico progressivo con base 1

- Mese di produzione
- Anno di produzione

Ad esempio, per un componente di tipo "J" prodotto dal Fornitore "DEMO" alla data del 14-07-2023 il codice inciso sarà: DEMO#J#100992-01#1#07#2023. In caso di un secondo pezzo della stessa tipologia prodotto nello stesso mese il codice sarà: DEMO#J#100992-01#2#07#2023. Il codice identificativo univoco di ciascuna parte prodotta dovrà essere riportato in tutti i documenti di esito dei collaudi.

2.2.8 Requisiti di tenuta dei circuiti di acqua

Tutti i segmenti dell'arco elettrico sono dotati di un circuito interno di raffreddamento ad acqua demineralizzata. La pressione alla quale vanno eseguiti i test di verifica della tenuta è 63 barg@[25-40]°C. In caso di perdite nei tubi di adduzione, ove applicabile, è possibile una rilavorazione per rimuovere la perdita. Se la perdita è nel corpo, la parte è sempre da scartare.

2.2.9 Requisiti di tenuta dei circuiti di gas

Molti segmenti dell'arco elettrico sono dotati di un circuito di iniezione di gas in pressione. La pressione alla quale vanno eseguiti i test di verifica della tenuta è 63 barg@[25-40]°C. In caso di perdite nei tubi di adduzione, ove applicabile, è possibile una rilavorazione per rimuovere la perdita. Se la perdita è nel corpo, la parte è sempre da scartare.

2.2.10 Requisiti minimi delle risorse tecnologiche per l'esecuzione

Per garantire il rispetto delle caratteristiche dimensionali, geometriche e prestazionali previste dal presente Capitolato e dai disegni costruttivi, l'aggiudicatario deve assicurare, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate e per tutta la loro durata, la disponibilità di macchine e attrezzature con caratteristiche prestazionali almeno pari a quelle di seguito indicate:

CENTRI DI LAVORO A CONTROLLO NUMERICO CONTINUO (CNC)			
Tipo macchina	Area minima lavoro	Errore posizionamento	Errore ripetibilità
Frontale 4 assi	300x300x300 [mm ³]	0.001 mm	0.0005 mm
Verticale 5 assi	300x300x300 [mm ³]	0.001 mm	0.0005 mm
Verticale 3 assi	300x300x300 [mm ³]	0.001 mm	0.0005 mm

TORNII A CONTROLLO NUMERICO CONTINUO (CNC)				
Tipo macchina	Diametro minimo mandrino	Corsa minima assi	Errore posizionamento	Errore ripetibilità
Tre assi	250 mm	250x250 [mm ²]	0.005 mm	0.002 mm

STRUMENTI DI MISURA PER CONTROLLI DIMENSIONALI	
Tipologia	Caratteristiche
C.M.M. - Macchina 3D di misura	Corsa minima Asse X = 500 mm, Asse Y = 500, Asse Z = 500 mm Ripetibilità 0.0025 mm

2.3 Oneri di collaudo e certificazione delle parti

Per ciascuna parte prodotta il Fornitore rilascerà un certificato di conformità dimensionale attestando che la stessa rispetti i requisiti geometrici, di tolleranza e di rugosità superficiale come da requisiti, ivi compresa la tracciabilità della taratura della strumentazione di misura utilizzata. La certificazione dimensionale dovrà essere rilasciata anche per le sotto parti del segmento in quanto una volta assemblato lo stesso, queste non potrebbero più essere verificate. Pertanto, è onere del fornitore eseguire l'analisi mediante macchine CMM, rugosimetri etc., delle componenti di ciascun elemento prima di procedere all'assemblaggio della parte mediante saldatura o brasatura.

Per ciascun segmento prodotto il Fornitore rilascerà un certificato di tenuta del circuito interno di raffreddamento. Il test di tenuta andrà eseguito sia con acqua demineralizzata che azoto ad una pressione di 63 barg@[25-40]°C per un tempo minimo di 30 minuti. Il test potrà essere considerato superato con successo in caso di assenza di perdite di fluido a patto che la parte non presenti in seguito al test deformazioni meccaniche tali da non rientrare nelle tolleranze dimensionali specificate.

2.4 Qualificazione e verifica dei requisiti di esecuzione

Ai fini della capacità tecnico-professionale, l'operatore economico deve documentare, secondo le modalità stabilite dalla documentazione di gara, l'esecuzione nei dieci anni antecedenti la data di indizione della procedura di uno o più contratti analoghi a quello oggetto dell'affidamento. Per contratti analoghi si intendono lavorazioni meccaniche di precisione su componenti di complessità tecnologica comparabile, comprendenti, anche non cumulativamente nel medesimo contratto, lavorazioni su leghe di rame e/o acciai inossidabili, tolleranze dimensionali di precisione, processi di brasatura o saldatura, controlli dimensionali e prove di tenuta.

In sede di offerta l'operatore economico deve accettare integralmente i requisiti tecnici del presente Capitolato e impegnarsi, in caso di aggiudicazione, a rendere disponibili, prima dell'avvio delle lavorazioni interessate, le risorse tecnologiche, il personale qualificato, le procedure e i sistemi di controllo necessari al loro rispetto. Tale disponibilità può essere assicurata direttamente o tramite soggetti terzi, ferma restando la disciplina applicabile al subappalto, ai subcontratti e alle altre forme di collaborazione.

Prima dell'avvio delle prestazioni il Fornitore deve trasmettere l'elenco delle risorse impiegate e le evidenze della loro disponibilità, delle caratteristiche prestazionali, delle qualifiche applicabili e delle tarature. Il Committente può richiedere integrazioni e svolgere verifiche, anche presso i siti di esecuzione, secondo quanto previsto dai documenti di gara e dal contratto. L'eventuale mancata dimostrazione produce le conseguenze stabilite dalla documentazione di gara e dal contratto, senza pregiudizio per ogni ulteriore tutela del Committente. [R1].

2.5 Applicazione dei CAM e requisiti ambientali

Alla data di emissione della presente revisione non risulta adottato un decreto CAM specificamente riferito ai servizi di lavorazioni meccaniche di precisione o alla fabbricazione su disegno di componenti metallici e isolanti oggetto del presente affidamento.

In attuazione dell'articolo 57, comma 2, del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e in coerenza con il Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione, adottato con decreto del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica 3 agosto 2023, il Committente individua e rende obbligatorie per il presente affidamento le prescrizioni ambientali riportate nel presente paragrafo. Esse non sono presentate come CAM di settore, ma costituiscono condizioni di esecuzione dell'OAQ, note agli operatori economici prima della presentazione dell'offerta e vincolanti per il Fornitore per l'intera durata contrattuale

Le prescrizioni sono state definite tenendo conto, per gli aspetti trasversali compatibili con l'oggetto dell'affidamento, dei Criteri Ambientali Minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica 24 novembre 2025 per l'affidamento di servizi di progettazione e di lavori per interventi edilizi, con particolare riferimento ai criteri relativi alla gestione e al recupero dei rifiuti, all'impiego e alla gestione di oli e lubrificanti, agli imballaggi e ai sistemi di gestione ambientale.

Le prescrizioni riportate nel presente paragrafo sono condizioni fisse dell'OAQ e si applicano a tutte le lavorazioni ordinate. I BDA non possono introdurre nuovi CAM, nuovi obblighi ambientali sostanziali o maggiori oneri non previsti dai documenti di gara; possono esclusivamente specificare, per la singola lavorazione, le evidenze e i documenti già previsti dal presente capitolato.

- rispettare la normativa ambientale applicabile, disporre delle autorizzazioni necessarie per le attività svolte e assicurare la conformità dei propri eventuali subfornitori e subappaltatori;
- ottimizzare i piani di taglio e le strategie di lavorazione per ridurre il consumo di materia prima, gli sfridi e il rapporto tra massa acquistata e massa del componente finito;
- mantenere separati e tracciabili, per tipologia di materiale, trucioli, sfridi e rottami metallici, privilegiandone il recupero tramite operatori autorizzati e rendendo disponibili, su richiesta, i relativi codici EER e la documentazione di conferimento;
- gestire oli, emulsioni, bagni di trattamento, solventi, assorbenti contaminati e ogni altro rifiuto, anche pericoloso, nel rispetto del decreto legislativo n. 152/2006, evitando dispersioni, scarichi non autorizzati e commistioni che ne ostacolino il recupero;
- utilizzare e conservare le sostanze e le miscele chimiche in conformità ai regolamenti REACH e CLP, mettendo a disposizione del Committente, quando richiesto, le schede di dati di sicurezza aggiornate;
- ridurre, ove tecnicamente possibile, l'impiego di sostanze pericolose e di materiali monouso senza pregiudicare la qualità, la pulizia e la tenuta delle parti;
- impiegare imballaggi dimensionati alla protezione delle parti, preferibilmente riutilizzabili o riciclabili, limitando gli imballaggi sovradimensionati e i materiali difficilmente separabili;
- trasmettere, su richiesta del Committente e comunque per le forniture di maggiore rilievo, un riepilogo dei quantitativi di materie prime impiegate, degli sfridi prodotti e delle relative modalità di recupero o smaltimento, nonché delle eventuali non conformità ambientali intervenute durante l'esecuzione.

Il valore economico dei rottami e degli sfridi recuperabili si intende considerato dal Fornitore nella formazione dei prezzi offerti e non dà luogo a compensi aggiuntivi o a variazioni dei prezzi dei singoli BDA.

3 Organizzazione delle forniture

Il presente documento ha lo scopo di definire i requisiti tecnici per il servizio di lavorazioni meccaniche erogato dal Fornitore per la realizzazione di parti meccaniche di precisione costituenti l'arco elettrico della galleria Scirocco. Di seguito sono descritte le modalità operative delle forniture susseguenti alla selezione del Fornitore.

3.1 Ordine quadro e buoni d'acquisto

Il Committente stipulerà con il Fornitore selezionato un ordine quadro (OAQ) di durata pari a 24 mesi e con un importo massimo di spesa. L'eventuale ricorso a opzioni, rinnovi o proroghe sarà ammesso esclusivamente se espressamente previsto e quantificato nei documenti iniziali di gara e nel contratto, nel rispetto degli articoli 14 e 120 del decreto legislativo n. 36/2023. Le opzioni eventualmente previste concorreranno alla determinazione del valore complessivo stimato dell'affidamento.

In base alle necessità del Committente, e senza alcun obbligo di spesa minima rispetto al plafond stabilito, il Committente emetterà BDA sull'OAQ per commissionare nuove produzioni. I prezzi unitari e i parametri orari applicabili saranno quelli risultanti dall'offerta economica dell'aggiudicatario e recepiti nell'OAQ; non saranno oggetto di una successiva libera negoziazione. Ciascun BDA sarà corredato da una specifica tecnica contenente i requisiti, i riferimenti ai disegni, la stima delle ore per tipologia di lavorazione, i materiali e i quantitativi presunti, i tempi di consegna e l'importo massimo autorizzato.

In sede di stipulazione dell'ordine quadro sarà richiesta al Fornitore la sottoscrizione di un accordo di non divulgazione.

3.2 Dimensionamento delle attività

La tabella seguente riporta la stima oraria delle diverse tipologie di lavorazione.

Descrizione	Ore stimate [h]
Tornitura CNC	750
Fresatura CNC	500
Foratura CNC	200
Rettifica superficiale	100
Saldatura E-Beam	400
Brasatura	400
Rilievi dimensionali	150
Realizzazione e piegatura tubi	200
Trattamenti superficiali	50
Qualifica e collaudi	400
Totale	3.150

Tabella 1 - Stima delle ore e della quota economica delle lavorazioni

La Tabella 2 riporta una stima parametrica delle quantità lorde di approvvigionamento necessarie per le lavorazioni stimate. Le masse sono quantità equivalenti di acquisto, comprensive di sovrametallo, tagli, sfridi e scarti di processo; non rappresentano la massa netta dei componenti finiti.

Materiale / altro costo	Quantità lorda stimata	Incidenza
Rame OFHC certificato (piastre, barre, anelli e semilavorati)	2.100 kg	70,0%
Acciaio CRES 304 certificato (barre, lamiere, tubi e raccordi)	600 kg	10,0%
PTFE vergine in barre e lastre	160 kg	4,0%
Mykroy grade 1100	12 kg	5,0%
NEMA G-9	60 kg	3,5%
Leghe brasanti, gas di processo, prodotti per acid etching, abrasivi, lubrificanti, imballaggi e trasporti	1	7,5%
Totale		100,0%

Tabella 2 - Stima parametrica delle materie prime

Il Fornitore resta responsabile della corretta stima dei fabbisogni e dell'approvvigionamento dei materiali necessari ai singoli BDA.

3.3 Revisione dei prezzi

I prezzi unitari delle lavorazioni, dei materiali e degli altri costi recepiti nell'OAQ e applicati ai BDA sono soggetti alle clausole di revisione previste dall'articolo 60 del decreto legislativo n. 36/2023 e dall'Allegato II.2-bis. Il CPV prevalente del presente affidamento è 42950000-0 «Parti di macchinari di impiego generale». Ai fini dell'associazione agli indici della Tabella D dell'Allegato II.2-bis, trattandosi di un codice più disaggregato rispetto al CPV 42900000-5 «Macchinari vari per usi generali e specifici» presente nella Tabella D.2, si assume tale livello gerarchico superiore in applicazione dell'articolo 11, comma 2, lettera d). Il CPV, gli indici, i pesi e le modalità di calcolo definiti nel presente paragrafo dovranno essere riportati in modo coerente nel bando, nel disciplinare e nello schema di contratto. [R1], [R12].

Gli indici associati nella Tabella D.2 al CPV gerarchicamente superiore sono prevalentemente riferiti alla fabbricazione di macchinari (ATECO 28) e non rappresentano adeguatamente la specifica struttura dei costi del presente affidamento, costituita per il 70% dalla quota delle attività di lavorazione e del personale, per il 21% dal rame OFHC e per il 9% dai restanti materiali e fattori produttivi. Ai sensi dell'articolo 11, comma 5, dell'Allegato II.2-bis, si adotta pertanto, con la presente motivazione, il seguente sistema ponderato di indici ISTAT, direttamente correlato alle componenti economiche riportate nelle Tabelle 1, 2 e 3. [R1], [R5].

$$K(t) = 0,70 \times [L(t) / L(0)] + 0,21 \times [C(t) / C(0)] + 0,09 \times [G(t) / G(0)]$$

Nella formula: L(t) è l'indice ISTAT mensile delle retribuzioni contrattuali orarie per il raggruppamento principale di contratto «Metalmeccanica», base dicembre 2021 = 100; C(t) è l'indice ISTAT mensile dei prezzi alla produzione dell'industria, mercato interno, classe ATECO 24.44 «Produzione di rame», base 2021 = 100; G(t) è l'indice ISTAT mensile dei prezzi alla produzione dell'industria, mercato interno, classe ATECO 25.62 «Lavori di meccanica generale», base 2021 = 100. Il pedice 0 individua il valore di ciascuna serie nel mese base applicabile; il pedice t individua l'ultimo dato mensile definitivo pubblicato dall'ISTAT e disponibile alla data della verifica. Per costruzione K(0) = 1. [R13], [R14].

Tabella 4 - Codice CPV e sistema degli indici ISTAT per la revisione dei prezzi

Componente	Serie ISTAT individuata	Disaggregazione	Frequenza e base	Peso
L - attività e personale	Retribuzioni contrattuali orarie per raggruppamenti principali di contratto	Metalmecanica	Mensile; dic. 2021 = 100	70%
C - rame OFHC	Prezzi alla produzione dell'industria - mercato interno	ATECO 24.44 - Produzione di rame	Mensile; 2021 = 100	21%
G - altri materiali e fattori produttivi	Prezzi alla produzione dell'industria - mercato interno	ATECO 25.62 - Lavori di meccanica generale	Mensile; 2021 = 100	9%

Qualora l'ISTAT ribasi una delle serie, si utilizza la serie ufficiale concatenata o ricostruita dall'Istituto. In caso di cessazione definitiva di una serie, si utilizza l'indice ufficiale della medesima famiglia al livello di aggregazione immediatamente superiore, mantenendo invariati i pesi; la sostituzione è formalizzata dal RUP con atto motivato e non costituisce rinegoziazione del contratto.

3.3.1 Adeguamento ordinario

In considerazione della durata biennale, il contratto prevede il meccanismo ordinario di adeguamento di cui all'articolo 60, comma 2-bis. La verifica è effettuata una volta l'anno, alla ricorrenza della data di avvio dell'esecuzione dell'OAQ, utilizzando l'ultimo dato mensile definitivo disponibile. Il mese base è il mese di scadenza del termine massimo per l'aggiudicazione; in assenza di sospensioni o proroghe rilevanti ai sensi dell'Allegato I.3, coincide con il mese del provvedimento di aggiudicazione. I prezzi aggiornati sono determinati mediante $P(t) = P(0) \times K(t)$ e si applicano, in aumento o in diminuzione, esclusivamente alle prestazioni ancora da eseguire e ai BDA emessi o non ancora integralmente eseguiti dalla data di efficacia dell'aggiornamento. Non si procede ad adeguamenti retroattivi per prestazioni già eseguite e accettate. [R1], [R5].

3.3.2 Revisione straordinaria

Resta ferma la revisione straordinaria obbligatoria di cui all'articolo 60, commi 1 e 2, lettera b). La stazione appaltante monitora il sistema ponderato con cadenza trimestrale, utilizzando gli ultimi dati mensili definitivi disponibili, e attiva automaticamente la clausola, anche in assenza di istanza del Fornitore, quando la variazione complessiva, in aumento o in diminuzione, supera il 5% rispetto al mese base individuato per legge. La revisione opera nella misura dell'80% della sola parte eccedente la soglia del 5% ed è applicata esclusivamente alle prestazioni da eseguire dopo l'attivazione. [R1].

Gli incrementi o decrementi già riconosciuti mediante l'adeguamento ordinario non sono computati ai fini del raggiungimento della soglia della revisione straordinaria e non possono essere remunerati una seconda volta. Gli adeguamenti sono contabilizzati nei BDA o nei documenti contabili successivi alla rilevazione e nei limiti delle risorse utilizzabili ai sensi dell'articolo 60, comma 5, e dell'Allegato II.2-bis; non determinano automaticamente l'aumento del plafond massimo dell'OAQ, salvo una modifica contrattuale espressamente consentita e finanziata ai sensi dell'articolo 120. [R1], [R5].

Il Fornitore è tenuto a trasferire ai subappaltatori e ai subcontraenti, in proporzione alle prestazioni da essi eseguite, gli adeguamenti di prezzo pertinenti e a inserire nei relativi contratti clausole coerenti con la disciplina dell'articolo 119, comma 2-bis, e dell'Allegato II.2-bis.

3.4 Penali per ritardo nell'esecuzione dei Buoni di Acquisto

Le prestazioni oggetto dell'Ordine Quadro saranno affidate mediante singoli Buoni di Acquisto, aventi natura di ordini attuativi. Ciascun Buono di Acquisto individuerà almeno:

- a) la lavorazione richiesta e i relativi disegni, specifiche tecniche e revisioni applicabili;
- b) l'importo netto della prestazione;
- c) il termine di ultimazione, espresso in giorni naturali e consecutivi;
- d) la data o l'evento dal quale decorre il termine;
- e) eventuali scadenze intermedie espressamente qualificate come vincolanti.

Il termine di esecuzione sarà definito sulla base della complessità della lavorazione e della tempistica comunicata per iscritto dall'Assuntore, previa valutazione della documentazione tecnica, e sarà recepito nel relativo Buono di Acquisto. Con l'accettazione del Buono di Acquisto tale termine assume carattere contrattualmente vincolante.

In caso di ritardo imputabile all'Assuntore rispetto al termine stabilito nel singolo Buono di Acquisto, sarà applicata, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo, una penale pari all'1,5 per mille dell'importo netto del Buono di Acquisto interessato. Qualora il Buono di Acquisto comprenda prestazioni separabili e autonomamente utilizzabili, la penale sarà calcolata sull'importo della sola prestazione interessata dal ritardo. Qualora, invece, il ritardo impedisca l'utilizzo complessivo della fornitura o della parte ordinata, la penale sarà calcolata sull'intero importo netto del Buono di Acquisto.

Ai fini del rispetto del termine contrattuale, la prestazione si considera ultimata esclusivamente con la consegna delle parti e della documentazione previste, conformi ai requisiti del Buono di Acquisto, del Capitolato tecnico e dei disegni applicabili. La consegna di parti respinte in sede di controllo o verifica di conformità non interrompe il ritardo, che prosegue fino alla consegna della prestazione conforme, fatti salvi i tempi di verifica imputabili al CIRA.

Non saranno applicate penali per ritardi derivanti da cause non imputabili all'Assuntore, purché tempestivamente comunicate e adeguatamente documentate. Qualsiasi proroga del termine dovrà essere preventivamente autorizzata o successivamente riconosciuta per iscritto dal CIRA.

L'applicazione delle penali sarà preceduta da contestazione scritta, con assegnazione all'Assuntore di un termine per la presentazione delle proprie controdeduzioni. Gli importi definitivamente accertati potranno essere detratti dai corrispettivi ancora da liquidare oppure recuperati mediante escussione della garanzia definitiva, con conseguente obbligo dell'Assuntore di provvedere alla sua reintegrazione.

L'importo complessivo delle penali applicabili a ciascun Buono di Acquisto non potrà superare il 10 per cento dell'importo netto del medesimo Buono o, nei casi previsti dal comma 2, della singola prestazione interessata. Il raggiungimento di tale limite, oppure il verificarsi di un ritardo che, per durata o conseguenze, comprometta la buona riuscita o l'utilità della prestazione, potrà determinare l'avvio della procedura di risoluzione del singolo Buono di Acquisto per grave inadempimento o grave ritardo, nel rispetto dell'articolo 122 del D.Lgs. 36/2023.

La reiterazione di gravi ritardi nell'esecuzione di più Buoni di Acquisto potrà costituire grave inadempimento dell'Ordine Quadro e determinare l'avvio della relativa procedura di risoluzione, previa contestazione degli addebiti e nel rispetto del contraddittorio previsto dalla normativa applicabile.

L'applicazione delle penali non esonera l'Assuntore dall'obbligo di completare la prestazione, salvo diversa disposizione del CIRA, e non pregiudica il diritto del CIRA al risarcimento del maggior danno e al recupero degli ulteriori costi sostenuti in conseguenza del ritardo o della risoluzione, compresi gli eventuali maggiori oneri derivanti dall'affidamento della prestazione a terzi.

3.5 Modalità operative

Le lavorazioni devono essere organizzate ed eseguite dal Fornitore in autonomia, presso proprie strutture e/o, per le attività specialistiche, presso strutture di soggetti terzi dei quali esso si avvale nel rispetto della normativa applicabile. Il Fornitore resta unico responsabile nei confronti del Committente della conformità di tutte le prestazioni e assicura che i soggetti terzi rispettino gli obblighi di riservatezza e protezione dei dati previsti dall'ordine e dall'accordo di non divulgazione.

3.5.1 Gestione delle varianti ai processi tecnologici

A seguito dell'analisi dei disegni delle singole parti, il Fornitore può proporre varianti ai processi tecnologici non espressamente qualificati come inderogabili, in funzione delle proprie competenze e delle risorse tecnologiche disponibili. La proposta deve essere motivata, comunicata per iscritto prima della produzione e può essere applicata esclusivamente dopo l'approvazione scritta del Committente. Restano invariati tutti i requisiti dimensionali, geometrici, prestazionali, di tenuta, controllo e certificazione delle parti.

Non sono ammesse varianti ai processi che il presente Capitolato, il disegno o la specifica del BDA qualificano espressamente come inderogabili. In particolare, ove sia prescritta la saldatura a fascio di elettroni (EBW), il processo EBW deve essere mantenuto anche quando la lavorazione è affidata a un soggetto terzo.

3.5.2 Interazioni tra le parti

In sede di sottoscrizione dell'ordine quadro il Committente indicherà al Fornitore uno o più punti di contatto per gli aspetti tecnici della fornitura e un punto di contatto per quelli amministrativi. Il Fornitore indicherà al Committente uno o più punti di contatto per gli aspetti tecnici della fornitura e un punto di contatto per quelli amministrativi. Gli scambi di informazione tra le parti avverranno mediante l'utilizzo di e-mail aziendali.

3.6 Gestione della proprietà intellettuale e dei dati

La proprietà intellettuale dei progetti e dei dettagli costruttivi condivisi con il Fornitore resta del Committente. È vietata la comunicazione a terzi delle informazioni, compresi disegni e progetti, per finalità estranee all'esecuzione dell'ordine. Il Fornitore può rendere disponibili a subappaltatori, subfornitori o altri soggetti terzi coinvolti nell'esecuzione esclusivamente le informazioni strettamente necessarie alle attività loro affidate, a condizione che tali soggetti siano vincolati da obblighi di riservatezza e di uso limitato almeno equivalenti a quelli assunti dal Fornitore. Il Fornitore resta pienamente responsabile anche per ogni violazione commessa dai soggetti dei quali si avvale.

Il Fornitore e i soggetti terzi dei quali esso si avvale possono conservare copie dei progetti e dei disegni soltanto per il periodo necessario all'esecuzione, fatti salvi gli obblighi legali di conservazione. Gli eventuali artefatti creati per velocizzare o automatizzare la produzione, quali modelli numerici, modelli tridimensionali o file G-code, restano detenuti dal Fornitore ma possono essere utilizzati esclusivamente per forniture al Committente. Il Fornitore deve descrivere al Committente le procedure adottate per prevenire la diffusione accidentale o malevola dei dati di progetto.

3.7 Criteri e modalità di accettazione/rigetto

La procedura di accettazione, o di rigetto, sarà eseguita dal Committente e subordinata ai seguenti criteri:

- Consegna da parte del Fornitore di tutti i certificati richiesti sulle parti;
- Rispetto dei requisiti specifici delle singole parti e dei requisiti generali della fornitura;

- Esito positivo di test di tenuta dei circuiti di raffreddamento eseguiti presso il Committente;
- Altri requisiti specifici di accettazione stabiliti nella specifica tecnica del BDA di riferimento;
- Certificazione dei materiali utilizzati in conformità alle specifiche delle parti.

3.8 Pagamenti

I pagamenti saranno subordinati all'emissione del benestare tecnico alla fatturazione a sua volta conseguente all'emissione di un rapporto tecnico di accettazione (RTA) con esito positivo da parte del Committente. Il Fornitore potrà emettere fattura per il BdA solo in seguito all'avvenuta emissione del benestare tecnico alla fatturazione. In caso di necessità da parte del Fornitore di pagamento anticipato all'emissione del BDA di parte dell'importo previsto questo va comunicato al Committente in sede di quotazione della lavorazione dandone opportuna motivazione.

3.9 Tempi e modi di esecuzione della fornitura

I tempi delle realizzazioni per ogni BdA saranno concordati tra le parti in sede di preventivazione di ogni fornitura nell'ambito dell'ordine quadro. La consegna delle parti prodotte e della documentazione relativa dovrà avvenire a carico del Fornitore presso il Committente.

3.10 Allegati

N/A