

**Capitolato tecnico**

**FORNITURA E INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO PILOTA MOBILE PER LA CATTURA DELLA CO<sub>2</sub> CON SOLVENTI IN POST-COMBUSTIONE, NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI RICERCA ECCSELLENT**

**CIG A01877B029**

**CUP F53C22000560006**

**Area Gestione Infrastrutture e Servizi  
Servizio Gare e Acquisti Servizi e Forniture**

Art. 1 -	OGGETTO DELLA FORNITURA.....	3
Art. 1.1 -	CARATTERISTICHE DELL'INFRASTRUTTURA DI RICERCA .....	3
Art. 1.1.1 -	DESCRIZIONE DEL PROCESSO .....	6
Art. 1.1.2 -	REQUISITI MINIMI INDEROGABILI.....	8
Art. 1.2 -	ONERI E DISPOSIZIONI GENERALI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO E RELATIVE ESCLUSIONI .....	16
Art. 2 -	DURATA DELL'APPALTO E SEDE DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE.....	18
Art. 3 -	IMPORTO DELLA FORNITURA, OPZIONI E RINNOVI.....	18
Art. 3.1 -	VALORE MASSIMO STIMATO DELL'APPALTO E OPZIONI.....	19
Art. 4 -	POLIZZA RESPONSABILITÀ CIVILE VERSO TERZI PER LA STIPULA DEL CONTRATTO.....	21
Art. 5 -	TEMPI DI CONSEGNA E PENALI .....	22
Art. 6 -	COLLAUDO.....	23
Art. 7 -	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO.....	24
Art. 8 -	RECESSO .....	24
Art. 9 -	GARANZIA DEFINITIVA PER LA STIPULA DEL CONTRATTO.....	24
Art. 10 -	MODALITÀ DI PAGAMENTO.....	24
Art. 11 -	RISERVATEZZA .....	25
Art. 12 -	TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....	26
Art. 13 -	UTILIZZO DEL NOME E DEL LOGO DEL POLITECNICO.....	26
Art. 14 -	FORO COMPETENTE.....	26
Art. 15 -	NORMATIVA ANTICORRUZIONE .....	26
Art. 16 -	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO.....	27
Art. 17 -	NORME DI RIFERIMENTO .....	27
Art. 18 -	TRATTAMENTO DATI .....	27
Art. 19 -	CONTATTI DEL PUNTO ORDINANTE.....	28
Art. 20 -	ACCESSO AGLI ATTI .....	28
Art. 21 -	SPESE CONTRATTUALI .....	28
Art. 22 -	DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO.....	28

## **Art. 1 - OGGETTO DELLA FORNITURA**

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto disciplina la fornitura, l'installazione e l'avviamento di un impianto pilota ("infrastruttura di ricerca") per lo studio del processo di cattura della CO<sub>2</sub> con solventi in post-combustione, nell'ambito del progetto di ricerca ECCSELLENT - CUP F53C22000560006.

L'infrastruttura di ricerca in oggetto sarà caratterizzata da una configurazione di processo avanzata e flessibile per permettere l'applicazione a fumi di combustione o equivalente flusso contenente CO<sub>2</sub> (nel seguito "fumi") di varia composizione e l'utilizzo di diverse tipologie di solventi (ad esempio monoetanolamina e solventi bifasici caratterizzati dalla formazione di due fasi liquide), con efficienze di cattura della CO<sub>2</sub> dell'ordine 90% - 95%. Inoltre, nelle intenzioni del progetto, essa verrà utilizzata non solo per attività di ricerca su fumi sintetici ma anche nell'ambito di dimostrazioni in sito su fumi reali e dovrà quindi essere autonoma, completa e "mobile" (i.e., trasportabile) al fine di consentire tali applicazioni.

L'impianto pilota dovrà essere in grado di lavorare 24 ore su 24, 7 giorni su 7, per campagne ed essere caratterizzato da un elevato grado di automazione (sistema di controllo dedicato con opportune procedure di avviamento e spegnimento).

Tutti i dettagli relativi allo scopo, al funzionamento e all'inquadramento dell'infrastruttura di ricerca all'interno del progetto di ricerca ECCSELLENT, nonché quelli relativi agli spazi destinati ad ospitarla, sono riassunti nel presente Capitolato.

### **Art. 1.1 - CARATTERISTICHE DELL'INFRASTRUTTURA DI RICERCA**

Lo schema di processo riportato in Figura 1 rappresenta in via semplificata i diversi componenti e le connessioni che nel loro insieme andranno a costituire l'infrastruttura di ricerca in oggetto e individua le tre sezioni in cui questa può essere idealmente suddivisa (a cui si aggiungono eventuali singoli componenti non compresi in esse ma funzionali all'esercizio dell'impianto):

- Sezione di raffreddamento e pretrattamento, in cui si consegue il raffreddamento e pretrattamento dei fumi alimentati all'impianto.
- Sezione di assorbimento, in cui si consegue la rimozione della CO<sub>2</sub> dai fumi mediante assorbimento con opportuno solvente amminico.
- Sezione di stripping, in cui si consegue la rigenerazione del solvente amminico mediante stripping della CO<sub>2</sub> da esso assorbita nella sezione di assorbimento.

In Figura 2 è riportato l'indice delle sigle utilizzate in Figura 1.

Si precisa che lo schema di processo riportato in Figura 1 è di natura esemplificativa. Ai fini della progettazione, si deve fare riferimento a quanto descritto nell'Art. 1.1.2 del presente Capitolato.

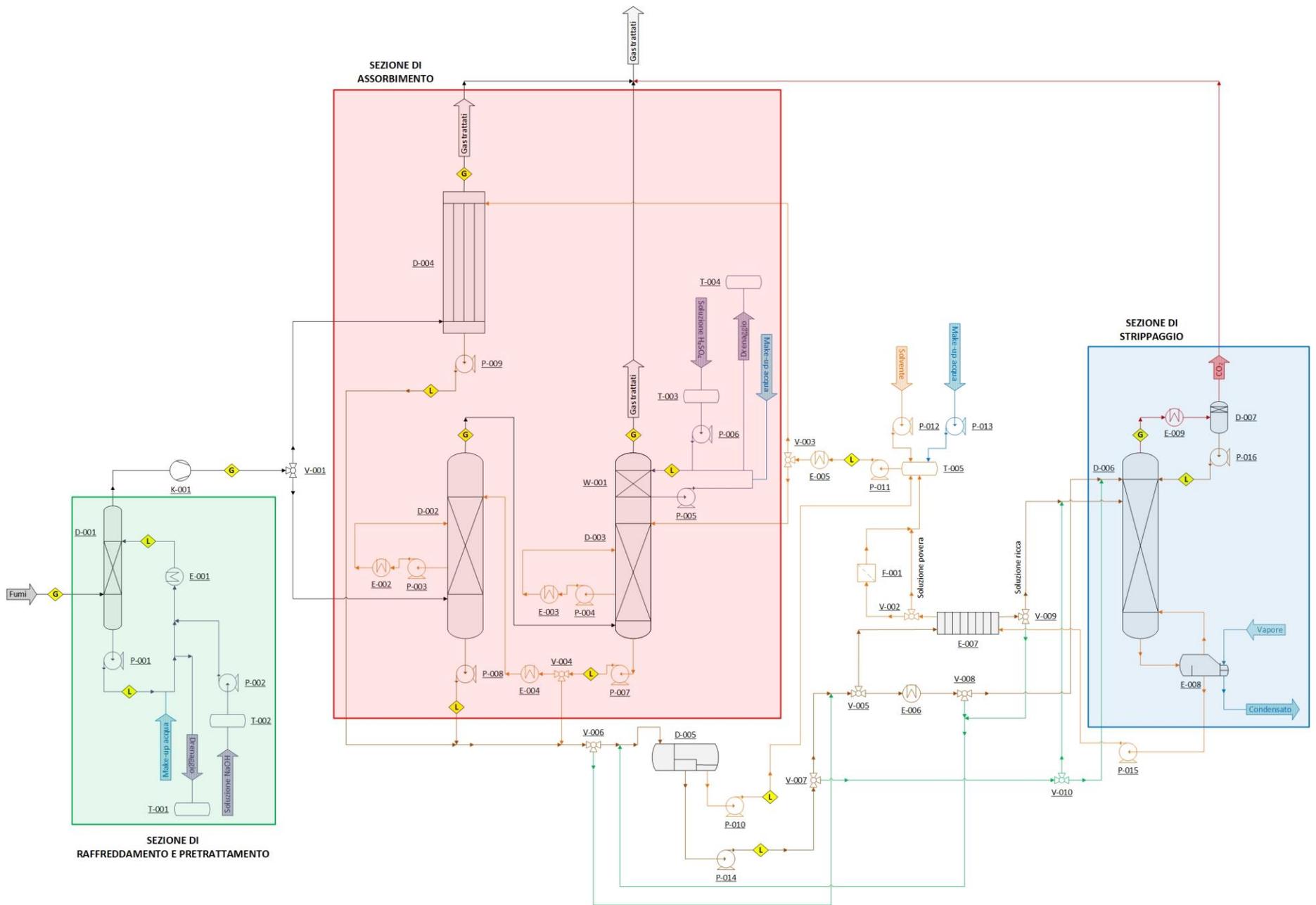


Figura 1 - Schema di processo indicativo della configurazione dell'impianto pilota oggetto della fornitura.

**PRINCIPALI UNITÀ OPERATIVE**

D-001 – Torre di lavaggio (Direct Contact Cooler)

D-002 – Torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1

D-003 – Torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2

D-004 – Contattore a membrana

D-005 – Separatore liquido-liquido

D-006 – Torre di strippaggio (stripper)

D-007 – Polmone separatore CO<sub>2</sub>

**ALTRI ELEMENTI**

K-001 – Ventilatore

F-001 – Unità di filtraggio della soluzione povera

**SCAMBIATORI DI CALORE**

E-001 – Raffreddatore della soluzione di NaOH

E-002 – Raffreddatore del pumparound relativo alla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1

E-003 – Raffreddatore del pumparound relativo alla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2

E-004 – Raffreddatore della soluzione estratta dalla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2 e iniettata nella torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1

E-005 – Raffreddatore della soluzione povera

E-006 – Riscaldatore della soluzione ricca nel bypass dello scambiatore soluzione ricca / soluzione povera

E-007 – Scambiatore soluzione ricca / soluzione povera

E-008 – Ribollitore

E-009 – Condensatore di testa stripper (Top Condenser)

**POMPE**

P-001 – Pompa di circolazione della soluzione di NaOH

P-002 – Pompa di iniezione della soluzione di NaOH

P-003 – Pompa del pumparound relativo alla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1

P-004 – Pompa del pumparound relativo alla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2

P-005 – Pompa di circolazione della soluzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

P-006 – Pompa di iniezione della soluzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

P-007 – Pompa di estrazione dalla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2 e di iniezione nella torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1 della soluzione

P-008 – Pompa di estrazione della soluzione ricca dalle torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1

P-009 – Pompa di estrazione della soluzione ricca dal contattore a membrana

P-010 – Pompa di estrazione della soluzione povera dal separatore liquido-liquido

P-011 – Pompa di estrazione della soluzione fresca

P-012 – Pompa di iniezione del solvente

P-013 – Pompa di iniezione dell'acqua

P-014 – Pompa di estrazione della soluzione ricca dal separatore liquido-liquido

P-015 – Pompa di estrazione della soluzione povera dal ribollitore

P-016 – Pompa di riflusso condensa nella torre di strippaggio

**SERBATOI**

T-001 – Serbatoio del drenaggio della soluzione di NaOH

T-002 – Serbatoio della soluzione di NaOH

T-003 – Serbatoio della soluzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

T-004 – Serbatoio del drenaggio della soluzione di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

T-005 – Serbatoio della soluzione fresca

**PUNTI DI CAMPIONAMENTO ANALIZZATORI**

 – Analizzatore gas

 – Analizzatore liquido

Figura 2 - Indice delle sigle utilizzate in Figura 1.

### **Art. 1.1.1 - DESCRIZIONE DEL PROCESSO**

Con riferimento alle sezioni dell'infrastruttura di ricerca identificate nell'Art. 1.1, è fornita nel seguito una descrizione del processo e della configurazione dell'impianto oggetto della fornitura, illustrata in Figura 1.

#### **Sezione di raffreddamento e pretrattamento**

I fumi alimentati all'impianto verranno preliminarmente raffreddati e pretrattati in una torre di lavaggio (Direct Contact Cooler - D-001 in Figura 1), mediante iniezione di una soluzione acquosa fredda di NaOH (circuito costituito dalle pompe P-001 e P-002, dallo scambiatore di calore E-001 e dai serbatoi T-001 e T-002).

Il ventilatore posto a valle della torre di lavaggio (K-001) dovrà essere a giri variabili per la regolazione della portata dei fumi aspirati in ingresso al sistema e dovrà essere in grado di vincere le perdite di carico lato fumi dal punto di ingresso dei fumi fino a uscita camino.

La predisposizione di punti di campionamento gas a monte e a valle della sezione di raffreddamento e pretrattamento consentirà di determinare e monitorare la composizione dei fumi alimentati all'impianto e alla sezione di assorbimento con apposita strumentazione analitica non inclusa nello scopo della fornitura. I punti di campionamento liquido relativi al circuito della soluzione acquosa di NaOH, invece, permetteranno di monitorarne la composizione e di ottimizzare il processo di lavaggio dei fumi.

#### **Sezione di assorbimento**

I fumi in uscita dalla sezione di raffreddamento e pretrattamento potranno essere convogliati alle torri di assorbimento CO<sub>2</sub> (D-002 e D-003, poste l'una in serie all'altra) e/o al contattore a membrana (D-004), mediante regolazione con valvola (V-001). Coerentemente, la soluzione povera verrà alimentata alle torri di assorbimento CO<sub>2</sub> e/o al contattore a membrana (valvola V-003).

Nel caso di alimentazione dei fumi alle torri di assorbimento CO<sub>2</sub>, il processo di assorbimento potrà coinvolgere entrambe le torri o solo una di esse (D-003). Nel primo caso, la soluzione povera alimentata alla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2 (D-003) verrà estratta da essa, raffreddata (circuito costituito dalla pompa P-007 e dallo scambiatore di calore E-004, intercooler) e alimentata alla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1 (D-002). Nel secondo caso, la soluzione in uscita dalla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2 bypasserà la torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1 (valvola V-004) e verrà inviata alla sezione di strippaggio, a seguito di opportuno scambio termico.

In uscita dai letti di assorbimento CO<sub>2</sub>, una sezione di lavaggio dei fumi trattati (W-001) consentirà il controllo delle emissioni, mediante iniezione di una soluzione acquosa di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (circuito costituito dalle pompe P-005 e P-006 e dai serbatoi T-003 e T-004).

La predisposizione di punti di campionamento gas e liquido a valle delle torri di assorbimento CO<sub>2</sub> e del contattore a membrana consentirà di determinare e monitorare la composizione dei fumi e della soluzione in uscita dalla sezione di assorbimento, allo scopo di valutare l'efficacia e le prestazioni (bilanci di massa) del processo di assorbimento e del sistema di controllo delle emissioni.

Il campionamento della soluzione acquosa di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, invece, permetterà di monitorarne la composizione e di ottimizzare il processo di lavaggio dei fumi trattati.

A valle della sezione di assorbimento, la soluzione ricca verrà riscaldata mediante scambio termico con la soluzione povera uscente dalla sezione di strippaggio nello scambiatore soluzione ricca / soluzione povera (E-007).

L'impianto sarà provvisto di un separatore liquido-liquido per la gestione dei solventi bifasici (D-005) e di un bypass dello scambiatore soluzione ricca / soluzione povera applicato a una frazione della soluzione ricca in ingresso allo scambiatore (valvola V-005).

Un sistema di bypass (rappresentato in verde in Figura 1) consentirà di implementare le seguenti configurazioni:

- Soluzione ricca in uscita dalla sezione di assorbimento inviata al separatore liquido-liquido, a scambio termico e poi alla sezione di strippaggio.
- Soluzione ricca in uscita dalla sezione di assorbimento inviata a scambio termico, successivamente al separatore liquido-liquido e poi alla sezione di strippaggio (bypass individuati dalle valvole V-006, V-005, V-009, V-008, V-007 e V-010).

I punti di campionamento liquido relativi al separatore liquido-liquido consentiranno di verificare l'efficacia e le prestazioni dello stesso.

### **Sezione di strippaggio**

La soluzione ricca riscaldata verrà inviata alla torre di strippaggio (stripper - D-006), dove avverrà la sua rigenerazione ad alta temperatura, mantenuta mediante ribollitore (E-008).

In uscita dal ribollitore, la soluzione povera rigenerata verrà inviata allo scambiatore di calore soluzione ricca / soluzione povera (E-007) per scambio termico con la soluzione ricca in uscita dalla sezione di assorbimento.

L'impianto sarà provvisto di un'unità di filtraggio della soluzione povera (F-001) e un sistema di make-up della soluzione fresca (pompe P-012 e P-013 e serbatoio T-005) utili al controllo della composizione della soluzione povera in ingresso alla sezione di assorbimento.

La soluzione povera alimentata alla sezione di assorbimento (mediante la pompa P-011) potrà essere preliminarmente raffreddata ulteriormente (raffreddatore E-005).

Il flusso ricco in CO<sub>2</sub> uscente dalla torre di strippaggio verrà raffreddato nel condensatore di testa stripper (Top Condenser - E-009) e la fase liquida così formata verrà separata nel polmone separatore CO<sub>2</sub> (D-007) e ricircolata nella torre di strippaggio (pompa P-016).

Il campionamento del flusso di CO<sub>2</sub> uscente dalla torre di strippaggio (fase gassosa) e della fase liquida ricircolata permetteranno di determinarne e monitorarne la composizione.

Il flusso gassoso ricco in CO<sub>2</sub> uscente dal polmone separatore CO<sub>2</sub> verrà scaricato in atmosfera tramite un camino di scarico comune ai fumi trattati uscenti dalla sezione di assorbimento.

### **È prevista la fornitura opzionale dei seguenti componenti, come da Art. 3.1 del presente Capitolato:**

- Sistema di pretrattamento fumi (non rappresentato in Figura 1).
- Contattore a membrana aggiuntivo (non rappresentato in Figura 1).
- Scambiatore di calore regolabile sul flusso di bypass dello scambiatore soluzione ricca / soluzione povera (E-006 in Figura 1).

### Art. 1.1.2 - REQUISITI MINIMI INDEROGABILI

La progettazione di dettaglio dell'impianto pilota deve fare riferimento alle prescrizioni di cui alle tabelle di seguito riportate (Tabella 1 e Tabella 2). In esse, sono indicati i requisiti minimi inderogabili (suddivisi in requisiti minimi inderogabili dei singoli componenti, descritti in Tabella 1, e in requisiti minimi inderogabili generali, descritti in Tabella 2) che la fornitura dell'infrastruttura di ricerca deve rispettare e garantire e che l'offerta tecnica di ogni ditta offerente dovrà soddisfare.

**In caso di non conformità ad anche una sola caratteristica minima inderogabile richiesta secondo i parametri di seguito indicati, si considereranno non idonei i prodotti offerti con conseguente esclusione dell'offerta.**

In ogni caso, la progettazione dell'impianto dovrà essere effettuata sottoponendo le scelte progettuali al referente tecnico del Politecnico di Milano, modificando le stesse (ove necessario) come da richiesta dello stesso referente tecnico (che dovrà approvare per iscritto la progettazione finale prima della costruzione dell'impianto pilota).

Tabella 1 - Requisiti minimi inderogabili dei singoli componenti dell'infrastruttura di ricerca.

N.	CARATTERISTICHE RICHIESTE	RIF. Figura 1	OBBLIGATORIA PER IL FORNITORE	REGOLA DI AMMISSIONE	VALORI
1.1	<b>Predisposizione per pretrattamenti dei fumi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'infrastruttura di ricerca deve essere predisposta per l'eventuale inserimento di unità utili al pretrattamento dei fumi in ingresso</li><li>- Tipo: filtro a maniche o a cartucce per la rimozione di particolato/polveri e carboni attivi</li></ul>	-	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.2	<b>Torre di lavaggio (Direct Contact Cooler)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Materiale: acciaio inossidabile</li><li>- Temperatura di progetto: 200°C</li><li>- Pressione di progetto: 0,4 barg</li><li>- Torre completa di letti di materiale di riempimento impaccato (packing), supporti e distributori di liquido in acciaio inossidabile</li><li>- Lavaggio con soluzione acquosa di NaOH (fornita unitamente all'infrastruttura)</li><li>- Torre dotata di circuito di estrazione, ricircolo e raffreddamento, con possibilità di drenaggio e make-up, indicativamente come da schema di processo riportato in Figura 1</li><li>- Demister in testa alla torre di lavaggio</li></ul>	<u>D-001</u>	Sì	Valore unico ammesso	Sì

1.3	<p><b>Torri di assorbimento CO<sub>2</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiale: acciaio inossidabile</li> <li>- Temperatura di progetto: 90°C</li> <li>- Pressione di progetto: 0,4 barg</li> <li>- Diametro interno: 180÷300 mm</li> <li>- Torri complete di letti di materiale di riempimento impaccato (packing), supporti e distributori di liquido in acciaio inossidabile</li> </ul> <p><u>Packing</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Packing di altezza complessiva pari ad almeno 10 m (escluso il packing per la sezione di lavaggio), suddiviso in almeno 2 torri di assorbimento in serie per rispettare il requisito n. 2.2 (in Tabella 2) di altezza massima ammessa dell'impianto di 10 m</li> <li>- Possibilità di convogliare a rigenerazione la soluzione in uscita dalla torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 2 (<u>D-003</u> in Figura 1), bypassando la torre di assorbimento CO<sub>2</sub> n. 1 (<u>D-002</u> in Figura 1), come da schema di processo riportato in Figura 1 (valvola <u>V-004</u>)</li> <li>- Altezza massima di ogni letto di packing pari a 4 m</li> <li>- Packing di tipo strutturato tipo Mellapak 250Y, 550Y o equivalente</li> <li>- Possibilità di sostituzione del packing</li> </ul> <p><u>Intercooler</u></p> <p>Intercooler fra le due torri di assorbimento, come da schema di processo riportato in Figura 1 (scambiatore di calore <u>E-004</u>)</p> <p><u>Distributori di liquido</u></p> <p>Distributori di soluzioni liquide efficienti (ad esempio con circa 1000 punti di distribuzione - drip points - al m<sup>2</sup>) in testa a ogni letto di packing</p> <p><u>Punti di iniezione soluzione</u></p> <p>Possibilità di iniezione della soluzione fresca in testa a ogni letto di packing</p> <p><u>Sezione di lavaggio (water wash)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezione di lavaggio con soluzione acquosa di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (fornita unitamente all'infrastruttura) in testa ai letti di packing, posizionata indifferentemente nella sezione di assorbimento o nella torre di lavaggio</li> <li>- Sezione di lavaggio dotata di circuito di estrazione e ricircolo, con possibilità di drenaggio e make-up, indicativamente come da schema di processo riportato in Figura 1</li> <li>- Demister in testa alla sezione di lavaggio</li> </ul>	<u>D-002</u> e <u>D-003</u>	Sì	Valore minimo ammesso per l'altezza complessiva del packing	Altezza ≥ 10 m
				Valore massimo ammesso per l'altezza di ogni letto di packing	Altezza ≤ 4 m
				Valore unico ammesso per gli altri elementi	Sì
1.4	<p><b>Contattore a membrana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portata di fumi da trattare: 10 Nm<sup>3</sup>/h</li> <li>- Configurazione in bypass rispetto alle torri di assorbimento CO<sub>2</sub>, come da schema di processo riportato in Figura 1 (valvola <u>V-001</u>)</li> </ul>	<u>D-004</u>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.5	<p><b>Trattamenti della soluzione povera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: prefiltro e filtro antipolvere o similari</li> <li>- Trattamento di una frazione del flusso di soluzione povera in uscita dallo scambiatore soluzione ricca / soluzione povera, come da schema di processo riportato in Figura 1 (valvola <u>V-002</u>)</li> </ul>	<u>F-001</u>	Sì	Valore unico ammesso	Sì

1.6	<p><b>Serbatoio di stoccaggio della soluzione</b></p> <p>Sistema di miscelazione e make-up della soluzione rigenerata, inclusivo di un serbatoio per lo stoccaggio della soluzione rigenerata e dei make-up di solvente e acqua in ingresso al serbatoio stesso, dotato di controllo del livello del liquido e di punti di campionamento per la misura della composizione del liquido, indicativamente come da schema di processo riportato in Figura 1</p>	<u>T-005</u>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.7	<p><b>Separatore liquido-liquido per la gestione dei solventi bifasici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modello: separatore fiorentino o equivalente</li> <li>- Il separatore deve includere un sistema di controllo e visualizzazione del livello delle due fasi liquide e deve essere coibentato</li> <li>- Il separatore dovrà garantire un tempo di residenza per la soluzione ricca di almeno 15 min</li> <li>- Il separatore dovrà poter essere posizionato a monte o a valle dello scambiatore soluzione ricca / soluzione povera, grazie a un sistema di bypass, come da schema di processo riportato in Figura 1 (in verde, implementato dalle valvole <u>V-005</u>, <u>V-006</u>, <u>V-007</u>, <u>V-008</u>, <u>V-009</u> e <u>V-010</u>)</li> </ul>	<u>D-005</u>	Sì	Valore minimo ammesso per il tempo di residenza per la soluzione ricca	Tempo di residenza ≥ 15 min
				Valore unico ammesso per gli altri elementi	Sì
1.8	<p><b>Scambiatore soluzione ricca / soluzione povera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: a piastre o shell &amp; tube</li> <li>- Materiale: piastre in acciaio inossidabile e telaio in acciaio al carbonio</li> <li>- Temperatura di progetto lato soluzione povera: 145°C</li> <li>- Temperatura di progetto lato soluzione ricca: 160°C</li> <li>- Pressione di progetto lato soluzione povera: almeno 6 bar</li> <li>- Pressione di progetto lato soluzione ricca: almeno 6 bar</li> </ul>	<u>E-007</u>	Sì	Valore minimo ammesso per la pressione di progetto	Pressione ≥ 6 bar
				Valore unico ammesso per gli altri elementi	Sì
1.9	<p><b>Bypass dello scambiatore soluzione ricca / soluzione povera</b></p> <p>Bypass per consentire l'invio di una frazione della soluzione ricca direttamente alla torre di stripping, evitando il passaggio attraverso lo scambiatore soluzione ricca / soluzione povera, come da schema di processo riportato in Figura 1 (valvola <u>V-005</u>)</p>	-	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.10	<p><b>Raffreddatore soluzione povera ad acqua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: a piastre o shell &amp; tube</li> <li>- Materiale: piastre in acciaio inossidabile e telaio in acciaio al carbonio</li> </ul>	<u>E-005</u>	Sì	Valore unico ammesso	Sì

1.11	<p><b>Torre di strippaggio (stripper)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiale: acciaio inossidabile</li> <li>- Temperatura di progetto: 160°C</li> <li>- Pressione di progetto: 6 bar</li> <li>- Torre completa di letti di materiale di riempimento impaccato (packing), supporti e distributori di liquido in acciaio inossidabile</li> <li>- Torre dotata di sistema di regolazione della pressione</li> </ul> <p><u>Packing</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Packing di altezza complessiva pari ad almeno 6 m</li> <li>- Altezza massima di ogni letto di packing pari a 4 m</li> <li>- Packing di tipo strutturato tipo Mellapak 250Y, 550Y o equivalente</li> <li>- Possibilità di sostituzione del packing</li> </ul> <p><u>Distributori di liquido</u></p> <p>Distributori di soluzioni liquide efficienti (ad esempio con circa 1000 punti di distribuzione - drip points - al m<sup>2</sup>) in testa a ogni letto di packing</p> <p><u>Punti di iniezione soluzione da rigenerare</u></p> <p>Iniezione della soluzione ricca in testa e, all'incirca, a metà del volume di torre occupato dal packing</p>	D-006	Sì	Valore minimo ammesso per l'altezza complessiva del packing	Altezza ≥ 6 m
				Valore massimo ammesso per l'altezza di ogni letto di packing	Altezza ≤ 4 m
				Valore unico ammesso per gli altri elementi	Sì
1.12	<p><b>Ribollitore a servizio dello stripper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiale: acciaio al carbonio lato vapore e acciaio inossidabile lato soluzione</li> <li>- Tipo: kettle o thermosyphon</li> <li>- La potenza termica può essere, indifferentemente (a discrezione del fornitore), prodotta a partire da resistenza elettrica o combustione in caldaia o tramite scambio termico con motore a combustione interna</li> </ul>	E-008	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.13	<p><b>Scambiatore acqua / CO<sub>2</sub> (condensatore di testa stripper - Top Condenser)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: a piastre o shell &amp; tube</li> <li>- Materiale: acciaio al carbonio lato acqua e acciaio inossidabile lato CO<sub>2</sub></li> </ul>	E-009	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.14	<p><b>Polmone separatore CO<sub>2</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiale: acciaio inossidabile</li> <li>- Temperatura di progetto: 120°C</li> <li>- Pressione di progetto: 6 bar</li> <li>- Polmone separatore provvisto di controllo di livello</li> <li>- Connessione della fase vapore ricca in CO<sub>2</sub> in uscita dal polmone separatore con il camino di scarico dei fumi uscenti in atmosfera</li> </ul>	D-007	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.15	<p><b>Pompa di riflusso condensa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: centrifugo o volumetrico</li> <li>- Materiale: corpo e girante in acciaio inossidabile</li> <li>- La pompa deve essere completa di motore elettrico, valvole di aspirazione e mandata</li> </ul>	P-016	Sì	Valore unico ammesso	Sì

1.16	<p><b>Camino di scarico dei fumi in atmosfera</b></p> <p>Il camino dovrà essere predisposto in modo da convogliare i flussi di fumi trattati e di CO<sub>2</sub> prodotta dalla torre di stripping in un unico condotto, in tutte le condizioni operative previste</p>	-	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.17	<p><b>Sistema di raffreddamento acqua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo: dry cooler (preferibilmente)</li> <li>- Temperatura di progetto dell'acqua in ingresso / in uscita: 40°C / 30°C</li> <li>- Il sistema di raffreddamento deve essere costituito da gruppo autonomo a circuito chiuso fornito già carico di acqua glicolata (o soluzione similare) per il funzionamento (stazionamento) in condizioni invernali (con adeguato contenuto di glicole oppure tracciamento per evitare il congelamento)</li> </ul>	-	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.18	<p><b>Ventilatore a giri variabili per la regolazione della portata dei fumi aspirati in ingresso al sistema, eventualmente combinato con valvola di regolazione e sistema di bypass</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il sistema dovrà essere in grado di garantire portate di gas tra 50 e 150 Nm<sup>3</sup>/h nelle torri di assorbimento CO<sub>2</sub></li> <li>- Il sistema dovrà essere in grado di garantire portate di gas tra 0 e 20 Nm<sup>3</sup>/h nel contattore a membrana</li> </ul>	<u>K-001</u>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.19	<p><b>Pompe di circolazione della soluzione amminica a giri variabili per la regolazione della portata</b></p>	<u>P-010</u> <u>P-011</u> ...	Sì	Valore unico ammesso	Sì
1.20	<p><b>Sistema temporaneo per la generazione dei fumi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generazione fumi per commissioning e training tramite opportuno sistema trasportabile (ad esempio generazione fumi sintetici, oppure caldaia a propano/GPL, oppure motore a gasolio/gas) e temporaneo (messa a disposizione del sito ospitante per una durata di 2 mesi a partire dal commissioning) che consenta il raggiungimento di concentrazioni di CO<sub>2</sub> in ingresso all'assorbitore comprese nell'intervallo 4÷20%mol</li> <li>- Il sistema deve poter essere collegato all'impianto</li> <li>- Le connessioni del sistema all'impianto sono a carico della ditta offerente</li> <li>- Il sistema deve essere installato rispettando la regola tecnica del D.M. 8 novembre 2019</li> <li>- La ditta offerente dovrà mettere a disposizione tutte le certificazioni applicabili e le relative documentazioni di appoggio</li> </ul>	-	Sì	Valore unico ammesso	Sì

Tabella 2 - Requisiti minimi inderogabili generali dell'infrastruttura di ricerca.

N.	CARATTERISTICHE RICHIESTE	OBBLIGATORIA PER IL FORNITORE	REGOLA DI AMMISSIONE	VALORI
2.1	<p><b>Caratteristiche generali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto pilota dovrà costituire una soluzione "chiavi in mano", composta da tutti gli elementi indicati come requisiti minimi inderogabili nel presente Capitolato (Art. 1.1.2, Tabella 1 e Tabella 2), l'hardware necessario al suo corretto funzionamento, il software/interfaccia utente per gestire i processi e dovrà rispettare tutti i requisiti di sicurezza, nonché possedere la marcatura CE e/o essere in linea con la normativa vigente</li> <li>- L'impianto dovrà permettere di esercire processi di cattura della CO<sub>2</sub> da fumi mediante assorbimento con solventi, con portate di fumi in ingresso variabili fino ad almeno 150 Nm<sup>3</sup>/h, torri di assorbimento CO<sub>2</sub> operanti a una temperatura variabile fino ad almeno 90°C e torre di strippaggio operante a pressione variabile fino ad almeno 6 bar e temperatura fino ad almeno 160°C</li> <li>- L'impianto dovrà poter operare 24 ore su 24, 7 giorni su 7, per campagne, anche in assenza di operatori (ossia con monitoraggio e controllo da remoto)</li> <li>- L'impianto non dovrà fare uso di acqua corrente né prevedere scarichi in fogna</li> <li>- Eventuali saldature, laddove presenti sui componenti in pressione, dovranno essere certificate come previsto dalla normativa vigente</li> <li>- Tutte le valvole dovranno essere dotate di indicatore di stato aperto/chiuso</li> </ul>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
2.2	<p><b>Container</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il container deve contenere tutti i componenti dell'impianto ad eccezione del sistema di raffreddamento acqua (n. 1.17 in Tabella 1), della cabina per operatore (n. 2.5 in Tabella 2) e del sistema temporaneo per la generazione dei fumi (n. 1.20 in Tabella 1)</li> <li>- Viene lasciata facoltà alla ditta offerente di stabilire il numero di componenti/skid costituenti il container, fatto salvo il rispetto delle dimensioni massime di cui al punto seguente</li> <li>- Dimensioni massime dell'insieme delle apparecchiature integrate nel container (in metri): Lunghezza x Profondità x Altezza: 15 x 3 x 10</li> <li>- Le torri di lavaggio, assorbimento e strippaggio possono eccedere (in altezza) le dimensioni del container (per un'altezza massima ammessa di 10 m misurata rispetto al livello del suolo, per ciascuna torre)</li> </ul>	Sì	Valore massimo ammesso	Lunghezza ≤ 15 m Profondità ≤ 3 m Altezza ≤ 10 m
2.3	<p><b>Coibentazione</b></p> <p>Coibentazione con materiale idoneo di tutti i componenti dell'impianto attraversati dalla soluzione a base amminica e tracciamento elettrico delle linee</p>	Sì	Valore unico ammesso	Sì

2.4	<p><b>Strumentazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Misuratori di portata (accuratezza della portata inferiore a <math>\pm 1\%</math> della portata, desumibile dalla scheda tecnica della strumentazione fornita), temperatura e pressione a cavallo di tutti i componenti (sia per flussi gassosi che liquidi) e misuratori di temperatura a cavallo di ogni letto di packing</li> <li>- Misuratore di potenza termica scambiata al ribollitore, anche tramite misura indiretta (ad esempio di portata e temperatura del flusso caldo in ingresso al ribollitore)</li> <li>- Tutti gli strumenti devono includere sia il sensore, sia il trasmettitore del segnale, vale a dire, devono essere tutti connessi tramite uscita digitale e/o analogica al quadro di controllo</li> <li>- Predisposizione dei punti di connessione per il collegamento degli analizzatori gas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresso all'infrastruttura di ricerca</li> <li>• Ingresso alla sezione di assorbimento</li> <li>• Uscita da ogni torre di assorbimento e dal contattore a membrana</li> <li>• Uscita dallo stripper</li> </ul> </li> <li>- Predisposizione dei punti di campionamento liquido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluzione povera in ingresso al processo di assorbimento (o in uscita dalla pompa immediatamente a monte)</li> <li>• Soluzione ricca in uscita da ogni torre di assorbimento CO<sub>2</sub> (o in uscita dalla pompa immediatamente a valle)</li> <li>• Soluzione povera in uscita dal separatore liquido-liquido (o in uscita dalla pompa immediatamente a valle)</li> <li>• Soluzione ricca in uscita dal separatore liquido-liquido (o in uscita dalla pompa immediatamente a valle)</li> <li>• Soluzione liquida in ingresso (o in uscita dalla pompa immediatamente a monte) e uscita (o in uscita dalla pompa immediatamente a valle) dalla torre di lavaggio</li> <li>• Soluzione liquida circolante nella sezione di lavaggio (o in uscita dalla pompa di circolazione)</li> <li>• Soluzione liquida separata dal condensatore di testa stripper (o in uscita dalla pompa di ricircolo)</li> <li>• Soluzione ricca in uscita dal contattore a membrana (o in uscita dalla pompa immediatamente a valle)</li> </ul> </li> </ul>	Sì	Valore massimo ammesso per l'accuratezza dei misuratori di portata	Accuratezza $\leq \pm 1\%$ della portata
			Valore unico ammesso per gli altri elementi	Sì
2.5	<p><b>Cabina operatore</b></p> <p>Container di piccole dimensioni con spazio operatore, PC per controllo impianto e sistemi di analisi in sito</p>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
2.6	<p><b>Quadro di controllo e potenza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quadro elettrico connesso alla rete elettrica in sito</li> <li>- Il sistema deve essere dotato di sistemi di sicurezza e deve consentire l'interruzione dell'alimentazione ai principali componenti dell'impianto</li> <li>- Le caratteristiche di cui sopra sono da intendersi vincolanti a meno di accordi differenti presi con il Politecnico di Milano</li> </ul>	Sì	Valore unico ammesso	Sì

2.7	<p><b>Sistema di controllo, acquisizione e registrazione dati in continuo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema di controllo, acquisizione e registrazione dati in continuo con PLC o similare e interfaccia grafica a schermo per la visualizzazione in tempo reale dei parametri di processo</li> <li>- Il sistema dovrà essere sia operabile in sito che monitorabile da remoto, con un sistema di protezione sicuro con password che impedisca a terzi non autorizzati di operare l'impianto sia in sito che da remoto</li> <li>- Il sistema dovrà permettere il monitoraggio, il controllo, l'acquisizione e la registrazione dei parametri di processo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ai fini del monitoraggio, il sistema dovrà consentire la visualizzazione dell'andamento nel tempo dei parametri di processo</li> <li>• Ai fini del controllo, il sistema dovrà consentire l'implementazione delle logiche di funzionamento richieste per l'esercizio dell'impianto, che saranno da concordare con il Politecnico di Milano</li> </ul> </li> <li>- Il sistema dovrà permettere l'acquisizione, la registrazione e il controllo dei parametri di processo e l'esecuzione delle procedure previste in modo completamente automatico; l'operatore dovrà poter intervenire manualmente sulle variabili di processo se necessario, o per programmare opportune strategie</li> <li>- Il sistema deve essere dotato di allarmi e adeguati sistemi di sicurezza e procedure di emergenza di bordo in grado di consentire lo spegnimento automatico e la messa in sicurezza dell'impianto in caso di malfunzionamenti</li> <li>- Il sistema deve poter essere soggetto a successive estensioni, upgrade o modifiche; inoltre, la ditta offerente deve garantire: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In caso di richiesta di estensioni, upgrade o modifiche al sistema che siano direttamente gestibili dal personale del Politecnico di Milano addestrato all'uso dell'impianto, tele/video assistenza con ragionevole tempo di risposta dalla richiesta di assistenza (da concordare con il Politecnico di Milano), per l'intero periodo di garanzia dell'impianto</li> <li>• In caso di richiesta di estensioni, upgrade o modifiche al sistema che non siano direttamente gestibili dal personale del Politecnico di Milano addestrato all'uso dell'impianto, l'esecuzione delle stesse con ragionevole tempo di risposta dalla richiesta di assistenza (da concordare con il Politecnico di Milano), per un numero massimo di 3 richieste nei primi 3 anni dopo il commissioning dell'impianto</li> </ul> </li> <li>- La ditta offerente dovrà garantire assistenza in caso di malfunzionamenti del sistema di controllo, acquisizione e registrazione dati</li> </ul>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
2.8	<p><b>Documentazione da fornire per la partecipazione alla gara</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Layout dell'impianto</li> <li>- Schema di processo dell'impianto con bilanci di materia ed energia</li> <li>- Equipment list</li> <li>- Lista dei carichi</li> </ul>	Sì	Valore unico ammesso	Sì

2.9	<b>Documentazione da fornire alla consegna dell'infrastruttura di ricerca</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Process &amp; Instrumentation Diagram</li> <li>- Disegni tecnici as built</li> <li>- Manuale in italiano e inglese di gestione e manutenzione dell'infrastruttura, schema principio, schema elettrico, specifiche tecniche, altri schemi, Documento di Valutazione dei Richi del macchinario e delle attività</li> <li>- Dispositivi di sicurezza individuali e collettivi minimi (ad esempio estintore a bordo del container)</li> <li>- Eventuale piano di sicurezza relativo all'integrazione dell'impianto nel sito ospitante</li> <li>- Piano di emergenza</li> <li>- Certificazioni applicabili e relativa documentazione in linea con la normativa vigente</li> </ul>	Sì	Valore unico ammesso	Sì
2.10	<b>Servizi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasporto e installazione impianto</li> <li>- Collegamento a quadri e piping esistente nel sito ospitante</li> <li>- Commissioning e training (minimo 20 giorni)</li> <li>- Garanzia (minimo 12 mesi)</li> <li>- Impegno a supportare la stazione appaltante nell'ottenimento e predisposizione di pratiche di autorizzazione e ottemperamento eventuali pratiche CPI/VV.F.</li> <li>- Fornitura del carico di monoetanolammina (per realizzare una soluzione acquosa al 30% in peso di monoetanolammina) necessario a effettuare il collaudo ed esercire l'impianto per almeno un migliaio di ore</li> </ul>	Sì	Valore minimo ammesso per durata training e garanzia	Training ≥ 20 giorni Garanzia ≥ 12 mesi
2.11	<b>Validità delle licenze</b> Il periodo minimo di validità delle licenze dei programmi software inclusi nella fornitura a partire dalla conclusione del collaudo dovrà essere di almeno 3 anni o del valore minimo imposto dalle normative vigenti, se questo risulta essere superiore a 3 anni	Sì	Valore minimo ammesso	Validità licenze ≥ 3 anni

## Art. 1.2 - ONERI E DISPOSIZIONI GENERALI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO E RELATIVE ESCLUSIONI

Gli oneri, le attività, le prestazioni, i mezzi e la fornitura di materiali sono compresi e compensati nell'appalto stesso.

L'impresa esecutrice delle opere previste dal presente documento, presa conoscenza dei rischi esistenti presso il sito di installazione dell'infrastruttura di ricerca in oggetto (di cui all'Art. 2 del presente Capitolato), al fine di evitare infortuni ai propri dipendenti, a terzi o al personale del Politecnico stesso (nonché danni alle cose), dovrà impegnarsi a ottemperare alle seguenti specifiche prestazioni e/o forniture, da considerarsi incluse e compensate nell'offerta:

- 1) L'aggiudicatario dichiara di essere munito di tutte le licenze e le autorizzazioni amministrative eventualmente occorrenti per lo svolgimento dell'attività contrattuale;
- 2) L'obbligo e onere di predisporre la documentazione necessaria all'ottenimento dei permessi per l'occupazione temporanea di suolo pubblico, dei passi carrabili e simili, nonché di ogni altra certificazione prescritta dalle leggi o diverse normative inerenti o conseguenti all'attività svolta;

- 3) Tutte le opere provvisoriale, le attrezzature ed i materiali necessari per dare seguito agli interventi quali ad esempio trabattelli, ponteggi, scale di ogni tipo, materiali di consumo, olio lubrificante, grasso, guarnizioni, cavetteria, bulloneria, minuteria varia, guarnizioni di qualsiasi natura e dimensione, grassi normali e speciali, decapanti per pulizia superfici metalliche, ecc.;
- 4) Lo smaltimento secondo le norme di legge dei rifiuti, anche speciali, prodotti a seguito dell'attività;
- 5) La dotazione di tutto il personale operante, anche se di ditte subappaltatrici, di tesserino di riconoscimento;
- 6) L'onere a fornire alla stazione appaltante elenco dei nominativi dei propri dipendenti e incaricati che lavoreranno nelle aree in concessione al Politecnico di Milano e di proprietà del Comune di Piacenza (tra le persone elencate, che dovranno essere regolarmente assicurate a cura della stessa ditta esecutrice per tutti i rischi anche specifici, dovrà essere segnalato anche il responsabile del cantiere in oggetto);
- 7) L'onere per l'esecuzione degli interventi in relazione agli orari di funzionamento di LEAP e SIET, alle complicità logistiche e organizzative derivanti dalla necessità di garantire la continuità dell'attività di LEAP e SIET, alle complicità derivanti dalla presenza di utenza, anche studentesca, nelle aree adiacenti a quella di intervento;
- 8) L'obbligo e onere di ricorrere ad ogni possibile accorgimento e precauzione per non creare danni e molestie di qualsiasi tipo e natura, evitando nel modo più assoluto l'esecuzione di lavori rumorosi nelle ore della giornata dedicate alle attività di LEAP e SIET;
- 9) L'assunzione di ogni responsabilità per gli eventuali infortuni e danni a cose che potessero verificarsi durante i lavori di sua competenza e pertanto a predisporre e attuare tutte le misure e cautele richieste dalla natura del lavoro commesso, nonché ad osservare tutte le norme di legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro, di igiene del lavoro e quelle che lo stesso Politecnico di Milano e LEAP o il responsabile della sicurezza designato ritenesse opportuno di stabilire;
- 10) L'onere ad impegnare, per i lavori che necessitano l'uso di apparecchiature richiedenti una specifica capacità tecnica, esclusivamente personale opportunamente preparato ed addestrato, avente le necessarie capacità e dotato della necessaria prudenza e attenzione, affinché non abbiano a verificarsi infortuni dovuti a imperizia, imprudenza o trascuratezza;
- 11) L'onere ad evitare nel modo più assoluto installazioni, sistemazioni, impieghi di attrezzi di fortuna di qualsiasi genere;
- 12) L'obbligo a non usare mezzi di trasporto e di sollevamento, apparecchi elettrici, scale portatili e aeree, ponteggi, macchine, utensili e oggetti di qualsiasi genere di proprietà del Politecnico di Milano, di LEAP e SIET, senza l'autorizzazione dell'Ente;
- 13) L'onere di adottare tutte le misure compensative e dispositivi di protezione collettiva necessari per garantire l'incolumità e la sicurezza di soggetti terzi e degli operatori;
- 14) L'obbligo e onere di tutte le opere provvisoriale, di protezione e segnaletica necessarie per l'espletamento e l'esecuzione dei lavori;
- 15) Gli oneri per i trasporti, tiri in alto, ponteggi, imposte, magazzinaggio, carico, scarico o trasporto, compreso il trasporto alle pp.dd.;

- 16) Provvedere immediatamente, a lavoro ultimato, allo sgombero della zona interessata affinché sia lasciata completamente libera e pulita da materiali di qualsiasi genere o altri elementi che possano creare impedimenti, situazioni di pericolo o che possano intralciare il normale svolgimento dell'attività lavorativa di LEAP e SIET;
- 17) L'obbligo di riparazione dei danni che, per cause dipendenti dalla sua negligenza, fossero apportati ai materiali, impianti e manufatti esistenti e/o di nuova fornitura ed installazione, in occasione o per causa dell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto senza che l'aggiudicatario possa chiedere compenso alcuno;
- 18) Evitare la dispersione di sostanze di qualunque natura sul suolo o nella rete fognaria di stabilimento, o nell'atmosfera, smaltendo le sostanze secondo la normativa vigente;
- 19) L'ottemperanza a tutto quanto disposto dal D.Lgs. 81/2008 e ss. mm. ii.;
- 20) Consegnare tutta la documentazione finale relativa alla fornitura (As Built, schede manutentive, schede d'uso, dichiarazioni di conformità, ecc.) e rilascio delle certificazioni e dichiarazioni secondo quanto previsto dalle norme vigenti;
- 21) Qualsiasi onere o materiale aggiuntivo necessario al fine di garantire un prodotto finale fornito e posato alla regola d'arte;
- 22) Prova a pieno carico di ogni macchina installata con attrezzature e modalità approvate dal costruttore;
- 23) Assistenza tecnica per il primo avvio e per la messa in esercizio.

L'impresa esecutrice della fornitura in oggetto riconosce al Politecnico di Milano, senza che ciò possa comunque costituire scarico di responsabilità, la facoltà di controllare con proprio personale, in ogni momento, l'esatto adempimento degli impegni di cui ai paragrafi precedenti, e quindi di prendere opportuni provvedimenti a carico della medesima ditta e, occorrendo, di far sospendere il lavoro in corso ove questo non si svolga con la necessaria sicurezza.

#### **Art. 2 - DURATA DELL'APPALTO E SEDE DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE**

La fornitura dovrà essere consegnata e installata entro **13 mesi** dalla data di stipula del contratto o dalla comunicazione di avvio anticipato della fornitura.

La consegna e l'installazione della fornitura dovranno essere effettuate presso l'area esterna adiacente al magazzino ex Officina trasformatori di proprietà del Comune di Piacenza sito in via Nino Bixio 27/c, 29121, Piacenza. Il sito di consegna e installazione della fornitura verrà confermato in fase di stipula del contratto.

#### **Art. 3 - IMPORTO DELLA FORNITURA, OPZIONI E RINNOVI**

L'importo posto a base d'asta è fissato in **€ 910.000,00 + IVA** per l'intera fornitura, comprensivo di tutti gli oneri concernenti la fornitura (installazione, prestazioni, spese accessorie, oneri, indennità, assicurazioni di ogni specie, manodopera, mezzi d'opera, trasporto, e quanto occorre per offrire la fornitura compiuta a perfetta regola d'arte secondo le disposizioni del presente Capitolato) che devono, pertanto, intendersi totalmente a carico della ditta offerente.

N.	DESCRIZIONE SERVIZI/BENI	P (PRINCIPALE) S (SECONDARIA)	IMPORTO AL NETTO DI IVA
A	Fornitura impianto pilota	P	€ 500.000,00
B	Servizi utili al corretto funzionamento dell'impianto	P	€ 209.000,00
C	Opzioni ai sensi dell'art. 120 c.1 a) D.Lgs. 36/2023, opzionali e non garantiti in alcun modo	S	€ 200.000,00
<b>A) + B) + C) = Importo totale soggetto a ribasso</b>			<b>€ 909.000,00 + IVA</b>
<b>Oneri per la sicurezza da interferenze non soggetti a ribasso</b>			<b>€ 1.000,00 + IVA</b>
<b>A) + B) + C) + Oneri sicurezza = Importo totale di gara</b>			<b>€ 910.000,00 + IVA</b>

L'importo a base di gara è al netto di IVA e/o di altre imposte e contributi di legge.

I costi per la sicurezza saranno riconosciuti a fronte di computo dettagliato, previa approvazione del Responsabile Unico del Progetto.

Gli oneri per la sicurezza da rischi di interferenza da non assoggettare a ribasso sono pari a **€ 1.000,00 + IVA** come meglio specificato nel modello di DUVRI allegato. I costi per la sicurezza saranno riconosciuti a fronte di computo dettagliato.

Tutti gli oneri economici non esplicitamente esclusi nel presente Capitolato sono interamente a carico dell'aggiudicatario.

Gli interventi oggetto della presente procedura sono finanziati a valere sulle risorse previste dal PNRR Missione 4 ("Istruzione e ricerca") – Componente 2 ("Dalla ricerca all'impresa") – Investimento 3.1 ("Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione") – Azione di riferimento 3.1.1 ("Creazione di nuove Infrastrutture di Ricerca o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti"), finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU.

L'appalto è finanziato con le agevolazioni previste per il progetto individuato dal codice F53C22000560006, con titolo Development of ECCSEL-R.I. Italian facilities: user access, services and long-Term sustainability (ECCSELLENT).

I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelle degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione europea né la Commissione europea possono essere ritenuti responsabili per essi.

### **Art. 3.1 - VALORE MASSIMO STIMATO DELL'APPALTO E OPZIONI**

Ai sensi dell'art. 120 c.1 del D.Lgs. 36/2023, la richiesta degli eventuali ulteriori servizi collegati, opzionali e non garantiti in alcun modo può avvenire senza una nuova procedura di affidamento.

L'importo massimo previsto per la richiesta di tali servizi è pari a € 200.000,00 + IVA per l'intera durata contrattuale.

Le forniture opzionali in oggetto potranno essere richieste entro aprile 2025 (incluso), fatte salve eventuali proroghe del progetto ECCSELLENT.

Si richiede a ogni ditta offerente la quotazione dei servizi opzionali che rientrano in tale categoria, di seguito elencati:

- Fornitura di uno schermo touch integrato con il sistema di controllo, acquisizione e registrazione dati in continuo, idoneo al funzionamento in ambiente industriale all'aperto e al chiuso (resistenza all'acqua, polvere, ecc.).

Lo schermo touch, da installare sul container contenente l'impianto pilota, dovrà consentire di:

- Visualizzare il sinottico dell'impianto con tutti i parametri di processo misurati e controllati e lo stato di apertura e chiusura delle valvole.
- Controllare l'impianto.

Sono da preferire monitor di grandi dimensioni.

- Fornitura del sistema di pretrattamento fumi.

Le caratteristiche del sistema di pretrattamento fumi sono descritte in Tabella 1 (requisito n. 1.1).

È onere della ditta offerente indicare le caratteristiche tecniche della soluzione proposta (con particolare riferimento all'efficienza di rimozione dei contaminanti che si propone di abbattere con ciascuna specifica soluzione, ad esempio polveri, composti acidi, composti organici volatili, ecc.).

- Fornitura di un contattore a membrana aggiuntivo.

Le caratteristiche del contattore a membrana sono descritte in Tabella 1 (requisito n. 1.4).

Si richiede la contestuale fornitura di:

- Linee, valvole e componenti ausiliari (ad esempio pompa di estrazione della soluzione ricca o di iniezione della soluzione povera) necessari all'integrazione del contattore a membrana aggiuntivo con l'impianto esistente, in serie e in parallelo rispetto al contattore a membrana incluso in fornitura (D-004 in Figura 1).
- Strumentazione per la misura di portate e temperature di gas e liquido in ingresso e uscita dal contattore a membrana, con caratteristiche analoghe a quelle della strumentazione inclusa in fornitura (requisito n. 2.4 in Tabella 2).

- Servizio di campionamento e analisi liquidi.

I campioni di liquido prelevati dall'impianto dovranno essere analizzati mediante spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare (Nuclear Magnetic Resonance - NMR) o tecnica equivalente utile a identificare e quantificare i composti presenti.

Ai fini della quotazione, si richiede il costo unitario per campagna che includa tutti e 10 i punti di campionamento liquido previsti sull'impianto.

- Fornitura di solventi a base amminica alternativi (ad esempio miscela acquosa di MAPA (2 M) e DEEA (5 M)).

Si richiede la fornitura di una quantità di soluzione identica al carico di monoetanolamina incluso in fornitura (requisito n. 2.10 in Tabella 2).

Le specifiche della soluzione, inclusa la composizione chimica dei composti selezionati, saranno da concordare con il Politecnico di Milano.

- Fornitura di un sistema di raccolta di eventuali scarichi liquidi.  
La progettazione del sistema di raccolta è lasciata in capo alla ditta offerente.  
Si richiede la contestuale fornitura del sistema di interconnessione con l'impianto.
- Ritiro della carica di solvente e di liquidi esausti, compatibilmente con le specifiche del principio DNSH.  
Si richiede la quotazione per ciascun intervento a valle di una campagna sperimentale.
- Svuotamento e inertizzazione dell'impianto.  
Si richiede la quotazione per ciascun intervento a valle di una campagna sperimentale.
- Estensione del periodo di messa a disposizione del sistema temporaneo per la generazione dei fumi incluso in fornitura (requisito n. 1.20 in Tabella 1), fino a un massimo di 3 mesi.  
Ai fini della quotazione, si richiede il costo di una settimana di estensione della messa a disposizione del sistema.
- Troubleshooting su chiamata.  
Ai fini della quotazione, si richiede il costo di un giorno di lavoro del tecnico, in riferimento a diverse tipologie di intervento, quali:
  - Estensioni, upgrade o modifiche del sistema di controllo, acquisizione e registrazione dei dati in continuo (requisito n. 2.7 in Tabella 2), sia nel caso di intervento in tele/video assistenza che nel caso di esecuzione diretta.
  - Attività di training non incluse in offerta.
  - Operazioni di cambio solvente.
  - Operazioni di connessione di strumentazione aggiuntiva (non inclusa in fornitura e messa a disposizione dal Politecnico di Milano) all'impianto (ad esempio analizzatore gas e gascromatografo portatile).
  - Operazioni di avviamento e spegnimento dell'impianto.
- Fornitura del riscaldatore regolabile elettrificato (E-006 in Figura 1).
- Se non già previsto nell'offerta base, fornitura di un dry cooler alternativo, che garantisca le medesime prestazioni, ma caratterizzato da una rumorosità massima ad 1 m dalla sorgente emissiva pari a 64 dB(A) (al riguardo, si chiede di riportare la quotazione economica differenziale rispetto alla soluzione base).

Nei servizi opzionali in oggetto sono inclusi eventuali ulteriori servizi non previsti.

**A sensi dell'art. 14 c.4 del D.Lgs. 36/2023, il valore massimo stimato dell'appalto poso a base d'asta è pari a € 910.000,00 al netto di IVA e/o di altre imposte e contributi di legge, comprensivo degli oneri per la sicurezza dovuti a rischi da interferenze.**

#### **Art. 4 - POLIZZA RESPONSABILITÀ CIVILE VERSO TERZI PER LA STIPULA DEL CONTRATTO**

Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari € 1.000.000,00.

## **Art. 5 - TEMPI DI CONSEGNA E PENALI**

Il fornitore aggiudicatario si impegna ad eseguire le consegne e le relative installazioni entro **13 mesi** dalla data di stipula del contratto o dalla comunicazione di avvio anticipato della fornitura, senza creare interruzione all'ordinaria attività lavorativa di LEAP e SIET.

Il fornitore è sempre obbligato ad assicurare la regolarità e la corretta e puntuale esecuzione della fornitura di cui al presente Capitolato nel rispetto delle modalità descritte.

Il fornitore riconosce al committente il diritto di procedere, anche senza preavviso e con le modalità che riterrà più opportune o anche in contraddittorio, a verifiche e controlli volti ad accertare la regolare esecuzione dei servizi/fornitura e l'esatto adempimento di tutte le obbligazioni assunte.

A fronte di eventuali inadempienze rilevate nell'esecuzione del contratto, il committente provvederà a notificare all'appaltatore l'accertamento delle stesse e all'applicazione di penalità determinate dalle modalità di seguito descritte, fatto salvo il risarcimento di eventuali maggiori danni:

- A fronte del mancato rispetto delle scadenze previste dal presente Capitolato, con particolare ma non esclusivo riferimento ai termini per la consegna, potrà essere applicata, per ogni giorno solare di ritardo imputabile all'appaltatore, una penale pari allo 0,6‰ (zerovirgolasei per mille) del valore della fornitura.
- Nel caso in cui l'appaltatore non fosse in grado di implementare l'elenco di tutti i punti previsti dall'offerta tecnica presentata, potrà essere applicata una penale pari al 20% (venti per cento) del valore complessivo della fornitura. Inoltre, la committenza si riserva in questo caso il diritto di rescindere il contratto senza alcun onere ed eventualmente di procedere per danni nei confronti dell'appaltatore.
- Fallimento di collaudi: nel caso in cui la medesima prova di collaudo dia esito negativo (prova fallita), sarà applicata una penale pari allo 0,6‰ (zerovirgolasei per mille) del valore della fornitura per ciascuna prova fallita oltre la prima. Nel caso in cui una o più prove diano risultati non soddisfacenti, il fornitore dovrà provvedere a risolvere tempestivamente gli eventuali inconvenienti in modo tale da consentire il completo superamento delle prove previste entro 60 giorni dal primo collaudo. Nell'ipotesi di inadempienza della fornitura tale da non consentire un esito positivo del collaudo entro 60 giorni dal primo collaudo, la committenza potrà procedere alla risoluzione immediata del contratto, ai sensi dell'art. 1456 del C.C. applicando una penale pari al 20% (venti per cento) del valore della fornitura.

Il Politecnico di Milano si riserva, comunque, in caso di ritardo superiore a 60 giorni solari rispetto ai suddetti tempi di consegna, indipendentemente da qualsiasi contestazione, di procedere alla risoluzione del rapporto, ai sensi dell'art. 1456 del C.C., con PEC e di affidare a terzi la fornitura oggetto del contratto imputando le spese aggiuntive dell'appaltatore (rescissione in danno), salvo il risarcimento per maggiori danni.

Il committente si riserva, al raggiungimento di penali per un importo pari al 20% (venti per cento) dell'ammontare del contratto, indipendentemente da qualsiasi contestazione, di procedere alla risoluzione del rapporto, ai sensi dell'art. 1456 del C.C., fatte salve le penali già stabilite e l'eventuale esecuzione in danno del gestore inadempiente, salvo il risarcimento per maggiori danni.

#### **Art. 6 - COLLAUDO**

Le verifiche di conformità e il collaudo verranno effettuati dal personale di questa Amministrazione secondo le modalità di seguito descritte:

- Fase 0  
Ispezione finale in officina dell'appaltatore, inclusiva di verifica del funzionamento del software e dell'esistenza delle apparecchiature come da Process & Instrumentation Diagram.
- Fase 1  
Installazione in sito (di cui all'Art. 2) dell'impianto e connessione ai limiti di batteria.
- Fase 2
  - Verifica di tenuta dell'impianto con opportuni fluidi tecnici e di congruenza dell'apparecchiatura con le specifiche definite nel presente Capitolato, anche in termini di funzionalità.
  - Previa connessione con il sistema di generazione fumi proposto dall'appaltatore, avviamento dell'impianto e verifica del funzionamento del sistema di controllo, acquisizione e registrazione dati e del sistema di sicurezza, simulando eventuali malfunzionamenti.
  - Verifica della documentazione.
- Fase 3  
Verifica della conformità prestazionale: l'impianto dovrà dimostrare di conseguire efficienze di cattura della CO<sub>2</sub> superiori al 90% durante un test di funzionamento di 8 ore in continuo con soluzione acquosa al 30% in peso di monoetanolamina e con portate di fumi alimentati tramite il sistema di generazione fumi proposto dall'appaltatore variabili tra 50 e 150 Nm<sup>3</sup>/h.

Ciascuna fase del collaudo si intende superata a valle del rilascio del relativo verbale di collaudo.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale competente per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni e i rilevamenti del collaudo richiesti dal collaudatore.

Le prove a pieno carico di ogni macchina installata dovranno essere effettuate con attrezzature e modalità a regola d'arte e concordate con il Politecnico di Milano e dovrà essere fornita assistenza tecnica per il successivo avviamento ed esercizio dell'impianto in fase di training.

Al collaudo farà seguito la fase di training, secondo quanto incluso in fornitura (requisito n. 2.10 in Tabella 2) e definito in Bando di gara.

Resta inteso che per le attività di collaudo e training i costi per le spese di trasferimento, vitto e alloggio del personale dell'appaltatore saranno a carico dell'appaltatore stesso.

#### **Art. 7 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

Il Politecnico di Milano, in qualità di committente, si riserva la facoltà di disporre la risoluzione del contratto, previa diffida ad adempiere ai sensi degli art. 1453 e 1454 del C.C., in caso di inadempimento dell'appaltatore anche di uno solo degli obblighi previsti dal presente contratto, salvo in ogni caso il risarcimento del danno.

Il contratto inoltre potrà essere risolto di diritto, ai sensi dell'art. 1456 del C.C., allorché il totale delle penali accumulate superi il 20% (venti per cento) del costo dell'intera fornitura, salvo in ogni caso il risarcimento del danno.

Resta tuttavia espressamente inteso che in nessun caso il fornitore potrà sospendere la prestazione dei servizi e/o forniture.

È espressamente inteso che in caso di perdita dei requisiti di cui agli art. 94 e 95 del D.Lgs. 36/2023 e nei casi previsti dai patti di integrità il Politecnico di Milano si riserva la facoltà di risolvere il contratto e si riserva il pagamento in tal caso del corrispettivo pattuito solo con riferimento alle prestazioni già eseguite e nei limiti dell'utilità ricevuta.

Ai sensi dell'art. 92 c.3 e 4 del D.Lgs. 159/2011 il presente contratto è stipulato sotto condizione risolutiva, ai sensi dell'art. 1456 del C.C., in caso in cui le verifiche antimafia effettuate anche successivamente alla stipula abbiano dato esito interdittivo, fatto salvo il pagamento del valore delle opere già eseguite e il rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite.

In caso di risoluzione del contratto si procederà all'incameramento della cauzione definitiva ove richiesta o, in alternativa, l'applicazione di una penale in misura non inferiore al 20% del valore del contratto.

Il Politecnico di Milano può inoltre risolvere il contratto nei casi e con le modalità previste dall'art. 122 del D.Lgs. 36/2023.

#### **Art. 8 - RECESSO**

Il Politecnico di Milano ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto con le modalità previste dall'art. 123 del D.Lgs. 36/2023.

#### **Art. 9 - GARANZIA DEFINITIVA PER LA STIPULA DEL CONTRATTO**

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva", per l'importo e con le modalità stabilite dall'art. 117 del D.Lgs. 36/2023. La mancata costituzione della suddetta garanzia determina l'annullamento dell'aggiudicazione e la decadenza dell'affidamento.

#### **Art. 10 - MODALITÀ DI PAGAMENTO**

La fatturazione avverrà solo a consegna avvenuta di tutti i componenti hardware richiesti e del collaudo effettuato di cui alle modalità specificate nell'Art. 6.

Il pagamento della prestazione avverrà secondo i seguenti Stati di Avanzamento Lavori:

- 20% come anticipazione, secondo le modalità stabilite dall'art. 120 del D.Lgs. 36/2023
- 30% al superamento della fase 0 del collaudo (Art. 6)
- 40% al superamento della fase 2 del collaudo (Art. 6)

- 10% al completamento del training (identificato dal rilascio di un verbale di avvenuto training)

**La stazione appaltante si riserva di comunicare tempestivamente le esatte modalità di presentazione della fattura.**

Le fatture dovranno essere trasmesse in forma elettronica secondo il formato di cui all'allegato A "Formato della fattura elettronica" del D.M. n. 55/2013, indirizzandole al Codice Univoco Ufficio **QYFMCF**.

Oltre al "Codice Univoco Ufficio", che deve essere inserito obbligatoriamente nell'elemento "Codice Destinatario" del tracciato della fattura elettronica, dovranno altresì essere indicate nella fattura anche le seguenti informazioni:

<b>INFORMAZIONE</b>	<b>ELEMENTO DEL TRACCIATO FATTURA ELETTRONICA</b>
Codice Unitario Progetto (se indicato in RDO)	<CodiceCUP>
Codice Identificativo Gara	<CodiceCIG>
ORDINE (se indicato): dovrà essere indicato l'identificativo ID_DG che verrà comunicato in sede di stipula	<Dati Generali><DatiOrdineAcquisto>
CONTRATTO (se indicato): in caso di riferimento a contratto, dovrà essere indicato il numero di protocollo/repertorio che verrà comunicato in sede di stipula	<Dati Generali><DatiContratto>
NOTE CREDITO (se indicato): dovrà essere indicato il numero della fattura trasmessa	<Dati Generali><DatiFattureCollegate>

La compilazione e sottoscrizione dell'autocertificazione inerente alla dichiarazione di regolarità del D.U.R.C. e la tracciabilità dei flussi finanziari dovrà precedere l'emissione della fattura.

La fattura sarà respinta tramite il Sistema di Interscambio in caso di mancato ricevimento della predetta documentazione.

Il pagamento avverrà entro 30 giorni dalla data di ricezione della fattura, previo accertamento della prestazione da parte del Direttore dell'Esecuzione del Contratto (DEC).

È possibile richiedere l'anticipazione del prezzo, secondo le modalità stabilite dall'art. 120 del D.Lgs. 36/2023.

#### **Art. 11 - RISERVATEZZA**

Il fornitore si impegna a conservare il più rigoroso riserbo in ordine a tutta la documentazione fornita dal Politecnico di Milano.

Il fornitore si impegna altresì a non divulgare a terzi e a non utilizzare per fini estranei all'adempimento dell'accordo stesso procedure, notizie, dati, atti, informazioni o quant'altro relativo al Politecnico di Milano e al suo know-how.

Il fornitore si impegna altresì a restituire al Politecnico di Milano, entro 10 giorni dall'ultimazione delle attività commissionategli, tutti gli atti ed i documenti allo stesso forniti dal committente ed a distruggere, ovvero rendere altrimenti inutilizzabili, ogni altro atto.

Eventuali violazioni commesse dal fornitore sulle disposizioni di cui al presente paragrafo saranno sanzionate ai sensi della normativa vigente in materia.

#### **Art. 12 - TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

Al fine di assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari finalizzata a prevenire infiltrazioni criminali, il fornitore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 136/2010.

Il fornitore si impegna inoltre a produrre, su richiesta della stazione appaltante, documentazione idonea per consentire le verifiche di cui all'art. 3 c.9 della Legge 136/2010.

A pena di risoluzione del contratto, tutti i movimenti finanziari relativi alla fornitura devono essere registrati su conto corrente dedicato e devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o altri strumenti previsti dalla Legge 136/2010, salvo le deroghe previste dalla legge stessa e registrati su conto corrente dedicato i cui estremi identificativi e i nominativi dei soggetti autorizzati ad operarvi dovranno essere comunicati dal fornitore all'Ateneo prima della stipula del contratto. Il fornitore si impegna a comunicare all'Ateneo ogni variazione dei predetti dati.

#### **Art. 13 - UTILIZZO DEL NOME E DEL LOGO DEL POLITECNICO**

Il Politecnico di Milano non potrà essere citato a scopi pubblicitari, promozionali e nella documentazione commerciale né potrà mai essere utilizzato il logo del Politecnico di Milano se non previa autorizzazione da parte del Politecnico stesso. Le richieste di autorizzazione possono essere inviate a [comunicazione@polimi.it](mailto:comunicazione@polimi.it).

#### **Art. 14 - FORO COMPETENTE**

Per ogni controversia che dovesse insorgere circa l'applicazione, l'interpretazione, l'esecuzione o la risoluzione del contratto, sarà competente il foro di Milano.

#### **Art. 15 - NORMATIVA ANTICORRUZIONE**

Il fornitore dichiara partecipando all'appalto contestualmente quanto segue:

##### **1) RAPPORTI DI PARENTELA**

Il fornitore dichiara che non sussistono rapporti di parentela, affinità, coniugio, convivenza tra i titolari e i soci dell'azienda e il Rettore, Prorettori, Prorettori delegati dei poli territoriali, Direttore Generale, Dirigenti, componenti del Consiglio di Amministrazione, i Direttori di Dipartimento, Presidi di Scuola, visibili all'indirizzo <http://www.polimi.it/ateneo/>, Responsabile Unico del Procedimento della presente procedura.

##### **2) TENTATIVI DI CONCUSSIONE**

Il fornitore si impegna a dare comunicazione tempestiva alla stazione appaltante e alla Prefettura, di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa.

Il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini della esecuzione del contratto e il relativo inadempimento darà luogo alla risoluzione espressa del contratto stesso, ai sensi dell'art. 1456 del C.C., ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori che abbiano esercitato funzioni relative alla stipula ed esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall'art. 317 del C.P.

3) **CONOSCENZA DEL CODICE DI COMPORTAMENTO DEI DIPENDENTI PUBBLICI DEL POLITECNICO DI MILANO E PIANO DI PREVENZIONE DELLA CORRUZIONE DI ATENEO**

L'appaltatore dichiara di conoscere il Codice Etico e di Comportamento dei dipendenti pubblici del Politecnico di Milano e il Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione dell'Ateneo, reperibili all'indirizzo <https://www.polimi.it/footer/policy/amministrazione-trasparente/altri-contenuti>.

L'appaltatore ha l'obbligo di rispettare e di divulgare all'interno della propria organizzazione il Codice Etico e di Comportamento del Politecnico di Milano per tutta la durata della procedura di affidamento e del contratto.

Fatti salvi gli eventuali altri effetti, l'inosservanza delle norme e/o la violazione degli obblighi derivanti dal codice di comportamento dei dipendenti pubblici di cui all'art. 54 del D.Lgs. 165/2001 o al Codice Etico e di Comportamento del Politecnico di Milano comporta la risoluzione del presente contratto ai sensi dell'art. 1456 del C.C.

4) **EX DIPENDENTI**

Il fornitore dichiara di non avere concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e/o di non aver attribuito incarichi ad ex dipendenti che hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto del Politecnico di Milano per il triennio successivo alla cessazione del rapporto e si impegna a non stipularli nel successivo triennio.

**Art. 16 - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Il Responsabile Unico del Procedimento (RUP) di gara è il dott. Andrea Papoff.

**Art. 17 - NORME DI RIFERIMENTO**

Per tutto quanto non espressamente previsto dagli atti e documenti di gara si fa riferimento al D.Lgs. 36/2023 e al Codice Civile.

**Art. 18 - TRATTAMENTO DATI**

Ai sensi e per gli effetti del Regolamento UE n. 679/2016, le parti così come individuate, denominate e domiciliate dal presente contratto, in qualità di autonomi titolari del trattamento, dichiarano reciprocamente di essere informate e di acconsentire, tramite sottoscrizione di questo documento, che i dati personali raccolti e considerati nel corso dell'esecuzione del presente contratto saranno trattati

esclusivamente per le finalità previste dal contratto stesso ed in ottemperanza delle misure di sicurezza necessarie per garantire la loro integrità e riservatezza.

Le parti, in qualità di titolari autonomi del trattamento, si impegnano a raccogliere i dati degli interessati per le rispettive finalità rispettando il principio di minimizzazione e di consenso informato. L'eventuale utilizzo dei dati per finalità ulteriori è condizionato alla manifestazione di espresso consenso specifico da parte dell'interessato.

In caso di servizi che richiedano il trasferimento di dati personali dal Politecnico al fornitore o la raccolta di dati personali da parte del fornitore nell'ambito dello svolgimento del servizio, il fornitore verrà nominato "Responsabile del trattamento" in relazione alle attività connesse alla esecuzione del presente contratto dal committente all'avvio dei servizi con apposito atto negoziale ai sensi dell'art. 28 e seguenti del GDPR.

Punto di contatto del responsabile per la protezione dei dati per il Politecnico di Milano è [privacy@polimi.it](mailto:privacy@polimi.it). Le parti si impegnano, inoltre, ad escludere la diffusione dei dati raccolti in paesi extra UE e/o organizzazioni internazionali.

#### **Art. 19 - CONTATTI DEL PUNTO ORDINANTE**

Per eventuali informazioni è possibile contattare il Contact Center del Politecnico di Milano, telefono 02 2399 9300 – 800 02 2399, email [contactcenter@polimi.it](mailto:contactcenter@polimi.it), dalle ore 8:00 alle ore 19:00 dei giorni feriali e il sabato dalle ore 8:00 alle ore 13:00.

Eventuali richieste di chiarimenti, in ordine al contenuto del Bando di gara, del presente Capitolato e del Disciplinare di gara, potranno essere formulate esclusivamente per via telematica attraverso la funzione comunicazioni sulla piattaforma di gara Sintel.

#### **Art. 20 - ACCESSO AGLI ATTI**

In caso di richiesta di accesso agli atti, come previsto dal Regolamento di Ateneo, emanato con Decreto del Direttore Generale Rep. n. 7760 Prot. n. 113938 del 04/12/2017, verrà applicato il tariffario approvato dal Consiglio di Amministrazione il 28/11/2017 e visibile all'indirizzo [https://www.normativa.polimi.it/fileadmin/user\\_upload/regolamenti/regolamenti\\_generali/388\\_rimborso\\_costi\\_riproduzione\\_e\\_ricerca\\_di\\_documenti.pdf](https://www.normativa.polimi.it/fileadmin/user_upload/regolamenti/regolamenti_generali/388_rimborso_costi_riproduzione_e_ricerca_di_documenti.pdf).

#### **Art. 21 - SPESE CONTRATTUALI**

Tutte le spese, diritti e imposte, inerenti e conseguenti alla sottoscrizione del contratto, sono a carico dell'aggiudicatario.

#### **Art. 22 - DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO**

È fatto divieto assoluto di cedere a terzi l'appalto.

Qualsiasi cessione dell'appalto è nulla nei confronti del concedente e comporta l'immediata revoca dell'appalto e la perdita della cauzione definitiva, fatto salvo ogni ulteriore risarcimento dei danni eventualmente arrecati al Politecnico di Milano.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Dott. Andrea Papoff