

# Preavviso di affidamento per unicità del fornitore ai sensi dell'art. 63 comma 2 lettera b) punto 2 del D.LGS. 50/2016

Avviso per verifica unicità del fornitore per confermare i presupposti al ricorso di una procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando di gara ai sensi dell'art.63, comma2, lett.b) punto 2 D.Lgs. 50/2016 per la fornitura di un sistema fotovoltaico per "Generazione di potenza a bordo dei nanosatelliti HERMES".

## 1. AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE

Politecnico di Milano – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali – Via La Masa 34, Campus Bovisa 20156 Milano.

## 2. OGGETTO DELLA PROCEDURA

Il Politecnico di Milano intende acquistare pannelli fotovoltaici per la generazione di potenza elettrica a bordo dei nanosatelliti della costellazione HERMES.

Il sistema a pannelli fotovoltaici è elemento fondamentale a bordo dei satelliti della costellazione HERMES, attualmente in sviluppo presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali. Tale sistema permetterà ai singoli satelliti di usufruire della potenza elettrica necessaria per il funzionamento dell'intero sistema di volo. E', quindi, fondamentale, che tali componenti vengano prodotti e certificati da personale esperto con un solido storico aziendale nel settore specifico.

I tempi e il livello di affidabilità richiesto al progetto escludono di considerare una realizzazione e assemblaggio dei pannelli solari all'interno dei laboratori di PoliMi.

## 3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME INDEROGABILI

Il sistema di pannelli solari dovrà consentire ad ogni unità satellitare, quando esposta al sole, di generare un livello di corrente elettrica atta a soddisfare le esigenze operative del satellite, sia in condizioni di volo nominali che in condizioni di anomalia, con adeguato margine.

Il sistema di pannelli solari, per ogni singolo satellite, dovrà essere conforme alla normativa ECSS che definisce gli standard per il volo spaziale, specificatamente per il sistema di generazione di potenza elettrica.

Al fine di permettere le capacità sopradescritte il sistema dovrà comprendere i requisiti minimi qui di seguito riportati.

### DESCRIZIONE DEL SISTEMA E REQUISITI GENERALI

HERMES è una costellazione satellitare composta da 6 satelliti di classe Cubesat 6U, prevista per il lancio nel 2022.

Ognuno dei 6 satelliti richiede una potenza elettrica media di 20W a fine vita, inclusiva della quota di ricarica delle batterie di bordo.

E' quindi necessaria una configurazione a pannelli solari dispiegabili, non essendo la superficie laterale del satellite sufficiente per alloggiare il numero di celle fotovoltaiche necessarie per produrre la potenza richiesta.

Il sistema deve quindi essere in grado di essere ripiegato durante la fase di lancio, all'interno del dispenser e di aprirsi in modo comandato, una volta rilasciato in orbita dal lanciatore. Si riporta in figura lo schema della configurazione satellitare relativa al prodotto in acquisizione.

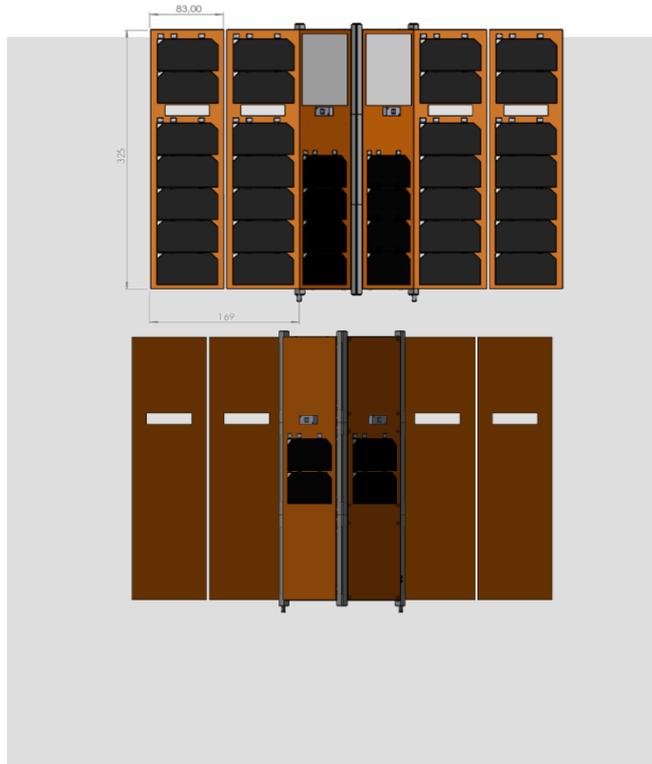


Figura 1 Configurazione satellite HERMES: disposizione delle celle solari sul corpo del satellite e su due ali simmetriche

### REQUISITI SPECIFICI

Il presente paragrafo raccoglie i requisiti specifici della fornitura in oggetto.

### Requisiti funzionali

ID	I	Requisito	Descrizione	Ver.
F-0012	M	I pannelli solari devono fornire Potenza durante la fase orbitale di luce	F-EPS-0538	RoD
F-0014	M	I pannelli devono essere provvisti di un meccanismo di dispiegamento attivabile a comando		RoD
F-0015	M	L'angolo nominale di dispiegamento deve essere di 135°.	Parent: F-0014	RoD, T
F-0016	M	Il meccanismo di dispiegamento non deve generare debris spaziale	F-EPS-0130 Parent: F-0014	RoD, T
F-0017	M	Il meccanismo di dispiegamento dei pannelli non deve provocare contraccolpi	F-EPS-0131 Parent: F-0014	RoD, T
F-0018	M	I pannelli non devono richiudersi a causa dei carichi orbitali	F-EPS-0539 Parent: F-0014	RoD, A

F-0019	M	Il meccanismo di dispiegamento deve assicurare il dispiegamento in orbita	F-EPS-0551 Parent: F-0014	RoD, T
F-0077	M	Il corretto dispiegamento dei pannelli deve essere garantito ad una velocità angolare del satellite fino a 30°/s.	Parent: F-0014	RoD, T
F-0028	M	I pannelli esterni allo strumento scientifico devono essere coperti con rivestimento di protezione termica FEP, assorbività 0,08, emissività 0,8 e con interfaccia adesiva		RoD
F-0040	M	I pannelli solari devono includere I sensori di sole a largo campo di vista	C-ADCS-0477	RoD
F-0041	M	I sensori di sole a ampio campo devono coprire un angolo di $4\pi$ sr attorno al satellite	C-ADCS-0481 i.e.almeno 6 sensori di sole Parent: F-0040	RoD
F-0042	M	I sensori di sole ad ampio campo di vista devono essere totalmente ridondanti in termini di area totale coperta	Il guasto di un singolo sensore non deve diminuire l'area visibile dai sensori attivi a campo ampio Parent: F-0040	RoD
F-0043	M	I sensori di sole a campo ampio devono assicurare un errore massimo di 1,5°	Parent: F-0040	RoD, T
F-0044	M	Ogni sensore di sole a campo ampio deve fornire un segnale proporzionale all'angolo del sole rispetto alla normale al piano del sensore stesso	Parent: F-0040	RoD, T
F-0045	NH	Ogni sensore di sole a campo ampio deve fornire in uscita il valore dell'angolo della Direzione solare rispetto alla normale del sensore	Il segnale processato deve essere già convertito in gradi Parent: F-0044	RoD, T
F-0046	M	I sensori di sole ad ampio campo devono avere un angolo di vista (metà) più grande di 60°	Parent: F-0040	RoD
F-0047	M	I sensori di sole ad ampio campo devono generare un errore dovuto ad albedo inferiore a 15°	Parent: F-0040	RoD, T
F-0048	M	I pannelli solari sul corpo del satellite devono alloggiare I sensori di sole fini, inclinati di 6°	C-ADCS-0477	RoD
F-0049	M	I sensori di sole fine da alloggiare devono essere i GOMSpace Nano Sense FSS	Parent: F-0048	RoD
F-0050	M	I sensori di sole fini devono coprire 360° nel piano X-Y del satellite	Parent: F-0048	RoD
F-0051	M	I sensori solari fini devono essere 4	Parent: F-0048	RoD
F-0058	M	I pannelli solari devono includere termocoppie		RoD

F-0059	M	Ci deve essere una termocoppia per pannello	Parent: F-0058	RoD
F-0069	M	I pannelli solari devono includere I pannelli frontali del corpo del satellite		RoD
F-0070	M	I pannelli solari devono includere due pannelli solari dispiegabili per lato		RoD
F-0072	M	I pannelli solari devono includere I pannelli posteriori del corpo del satellite		RoD
F-0073	NH	Tutti I pannelli installati sul corpo del satellite devono esser suddivisi in: sezione superiore 1U e sezione inferiore, 2U		RoD
F-0074	M	I pannelli solari montati sul corpo del satellite sul pannello con normale Y devono generare almeno 4W di potenza a $1367W/m^2$ , a fine vita.	Parent: F-0069	RoD, T
F-0075	M	I pannelli solari montati sul corpo del satellite sul pannello con normale X devono generare almeno 4W di potenza a $1367W/m^2$ , a fine vita.	Parent: F-0069	RoD, T
F-0076	M	I pannelli solari montati su ali devono generare, per ala, almeno 14W a $1367W/m^2$ , a fine vita.		RoD, T

### Requisiti di missione

ID	I	Requisito	Descrizione	Ver.
M-0020	M	I pannelli solari devono avere una vita operativa minima di almeno 2 anni.	M-EPS-0128	RoD, A
M-0021	M	Le celle solari devono avere una vita minima operativa in orbita di almeno 2 anni	M-EPS-0129 Parent: M-0020	RoD, A

### Requisiti di interfaccia

ID	I	Requisito	Descrizione	Ver.
I-0001	M	Il cablaggio elettrico all'interfaccia con il satellite deve essere conforme alla normative ECSS		RoD
I-0002	M	Le interfacce elettriche dei pannelli solari devono essere compatibili con le connessioni ACU	I-EPS-0508	RoD, T
I-0004	M	La connessione pannelli solari all'ACU deve richiedere non più di 5 canali PV	Parent: I-0002	RoD
I-0005	M	Ogni canale PV in input all'ACU deve avere una corrente inferiore a 2A	Parent: I-0002	RoD, T
I-0006	M	Ogni canale di PV in input all'ACU deve avere un voltaggio nell'intervallo 4.5V-25V.	Parent: I-0002	RoD, T
I-0007	M	Il voltaggio di circuito aperto di ogni PV deve essere inferiori al voltaggio di batteria	Parent: I-0002	RoD, T

I-0008	M	Il Sistema deve essere provvisto di diodi di protezione.	Parent: I-0002	RoD
I-0009	M	I sensori di sole ad ampio campo di vista devono fornire un segnale su un'interfaccia digitale I2C	Parent: F-0044	RoD
I-0010	M	L'interfaccia digitale I2C deve utilizzare protocollo CSP	Compatibile con GSSB I2C Bus Parent: I-0009	RoD
I-0011	M	I sensori di sole a campo largo devono essere indirizzati su singolo bus I2C	Per consentire connessione al bus di OBC-ADCS GSSB I2C (CSP protocol) Parent: I-0009	RoD
I-0055	M	I sensori di sole fini devono essere indirizzati su singolo bus I2C	Per consentire connessione al bus di OBC-ADCS GSSB I2C (CSP protocol) Parent: F-0049	RoD
I-0056	M	La connessione relative ai sensori di sole fini deve consentire la lettura dei sensori di temperatura interni al Sistema pannelli	Parent: F-0049	RoD
I-0057	M	Le termocoppie devono fornire un segnale con interfaccia digitale I2C		RoD
I-0060	M	La interfaccia digitale I2C delle termocoppie deve usare protocollo CSP	Compatibile con GSSB I2C Bus Parent: I-0057	RoD
I-0061	M	Le interfacce devono essere gestite tramite una board che rispetti le esigenze del cliente.		RoD
I-0062	M	La board di interfaccia non deve interferire con le esigenze di configurazione del satellite.	Parent: I-0061	RoD
I-0063	M	La board di interfaccia deve garantire la compatibilità con il resto della componentistica di bordo.	Parent: I-0061	RoD
I-0064	M	La board di interfaccia deve essere meccanicamente interfacciabile alla struttura del satellite.	Parent: I-0061	RoD
I-0065	M	I pannelli devono avere un'interfaccia meccanica compatibile con la struttura custom del satellite.		RoD
I-0066	M	I pannelli devono avere un'interfaccia meccanica compatibile con le antenne sopra montate.		RoD
I-0067	M	Il protocollo utilizzato dai sensori intergati sui pannelli deve essere compatibile con i protocolli richiesti da altra componentistica presente sulla piattaforma.		RoD
I-0068	M	Le misure dei sensori devono essere acquisite con una frequenza che consenta il corretto funzionamento del controllo termico e di assetto del satellite.		RoD
I-0069	M	La board di interfaccia deve fornire al computer di bordo una flag per il dispiegamento dei pannelli.		RoD

## Requisiti ambientali

ID	I	Requirement	Description	Ver.
E-0003	M	I pannelli solari devono essere dimensionati per resistere ai carichi di lancio	E-EPS-0501	RoD, T

E-0025	NH	Al suolo, I pannelli solari devono essere compatibili con un range termico pari a $-50^{\circ}\text{C}$ $+100^{\circ}\text{C}$	E-EPS-0166	RoD, T
E-0026	M	Al suolo I pannelli solari devono essere compatibili con un intervallo di umidità pari a [ 10%-50%]	E-EPS-0167. In funzione della base di lancio	RoD, T
E-0027	NH	I pannelli solari devono sopportare la degradazione che può essere provocata dal ciclo termico nell'intervallo $[-50^{\circ}\text{C} - +100^{\circ}\text{C}]$ per ogni orbita	E-EPS-0169	RoD, T

### Requisiti operativi

ID	I	Requisito	Descrizione	Ver.
O-0030	M	I pannelli solari ad ala devono essere dispiegabili con velocità angolare del satellite di circa $0,75^{\circ}/\text{s}$ attorno ad ogni asse.	O-EPS-0337	RoD, A
O-0031	M	Il tempo di rilascio e dispiegamento dei pannelli solari ad ala deve essere inferiore a 5 min	O-EPS-0338	A, T
O-0032	NH	I pannelli solari ad ala devono potersi dispiegare nominalmente nel range di temperatura tra $-40^{\circ}\text{C}$ to $+80^{\circ}\text{C}$ .	O-EPS-0513	RoD, T
O-0033	M	I pannelli solari devono sopportare lo stivaggio a terra per una durata da definirsi senza degradazione, e per tutta la durata delle attività di AIV/AIT	O-EPS-0513	RoD, A
O-0061	M	I pannelli solari dispiegabili devono presentare, in condizione stivata, le celle solari visibili all'esterno	Per garantire la generazione di Potenza anche in configurazione di pannelli solari ripiegati	RoD
O-0064	NH	I pannelli solari ad ala dovrebbero sopportare il dispiegamento anche in presenza di una velocità angolare del satellite di $1,5^{\circ}/\text{s}$ attorno a qualunque asse.	Parent: O-0030	

### Requisiti di configurazione

ID	I	Requisito	Descrizione	Ver.
C-0034	M	I pannelli solari ad ala in configurazione stivata non devono interferire con la struttura del deployer	C-EPS-0286	RoD, I
C-0038	M	I sensori di sole ad ampio campo devono essere montati solidali al satellite	Parent: F-0040	RoD
C-0039	M	L'orientamento dei sensori di sole a ampio campo non deve dipendere dal dispiegamento dei pannelli ad ala	Parent: F-0040	RoD
C-0052	M	Il campo di vista di ogni sensore di sole a ampio campo non deve avere più del 15% del campo di vista ostruito da altri oggetti montati sul corpo satellite	C-ADCS-0273 Parent: F-0040	RoD

C-0053	M	I sensori di sole fini non devono essere montati sui pannelli solari dispiegabili F	Parent: F-0048	RoD
C-0054	M	Ogni sensore di sole fine deve avere il campo di vista totalmente libero da qualunque ostruzione di oggetti montati sul corpo satellite	C-ADCS-0273 Parent: F-0048	RoD
C-0062	M	L'unità 1 U superiore deve avere le superfici laterali libere da qualunque sensore o oggetto.		RoD
C-0063	M	L'unità 1 U superiore deve avere le superfici laterali rivestite solo del coating FEP	Parent: F-0028	RoD
C-0065	M	L'unità intermedia del satellite deve avere il pannello con normale - X provvisto di 4 celle solari	Parent: F-0069	RoD
C-0066	M	L'unità inferiore del satellite deve avere il pannello con normale + X provvisto di 2 celle solari	Parent: F-0069	RoD
C-0067	M	L'unità inferiore del satellite deve avere il pannello con normale - Y provvisto di 4 celle solari	Parent: F-0069	RoD
C-0068	M	L'unità intermedia del satellite deve avere il pannello con normale + Y senza celle solari	Parent: F-0069	RoD
C-0071	M	Le due ali di pannelli solari devono includere 14 celle ciascuna	Parent: F-0070	RoD
C-0072	M	2 celle solari devono essere integrate con normale -Z, sulla antenna UHF.	Parent: F-0069	RoD

#### ULTERIORI REQUISITI

1. I componenti elettrici e le celle solari devono essere qualificati per il regime radiativo relativo all'orbita di volo: quota 550km, equatoriale, circolare, data di lancio prevista 2022.
2. I diodi di protezione devono essere presenti in ogni stringa.
3. Il materiale adottato per i pannelli solari deve rispettare la normativa ECSS di outgassing.
4. Il materiale isolante adottato deve avere uno spessore da consentire di essere sempre in condizioni ben lontane dal voltaggio di breakdown.
5. Tutta la componentistica di FM (modello di volo) deve essere realizzata e assemblata in camera pulita classe 8.
6. Il fornitore deve consegnare materiale conforme ai test di accettazione per qualifica spazio. (vedi ECSS).
7. Il fornitore deve assemblare, testare e qualificare per il volo l'inserimento nel pannello laterale dell'antenna in banda S fornita dal cliente.

La fornitura deve includere progettazione, realizzazione e testing per 6 satelliti di:

- a) 2x pannelli solari doppi dispiegabili con 28 celle solari complessive – modello di volo FM
- b) 2x pannelli solari body mounted con 8 celle solari (pannello frontale) – modello di volo FM
- c) 2x pannelli solari body mounted con 2 celle solari (pannello posteriore) – modello di volo FM
- d) 1x pannello solare body mounted con 2 celle (pannello di base) - modelli di volo FM
- e) Cablaggio elettrico al satellite da ogni pannello solare
- f) Board per il controllo e la trasduzione del segnale dai sensori di sole a satellite, connettori MCU e elettronica inclusa.

La fornitura deve includere i seguenti test:

Test	FM	Commento
Misurazione I V	X	Presso le strutture del fornitore
Random Vibration	X	
Test di caratterizzazione (Massa, dimensioni)	X	Presso le strutture del fornitore
TVAC	X	Cicli -50°C to +100°C, 10 cicli

La fornitura deve essere corredata della seguente documentazione, consegnata alle revisioni come riportato in tabella:

Documento	KOM	CDR	FM DRB	Note
Planning	X	X	X	cronoprogramma
Product Design Definition File (PDDF)		X	X	- Descrizione della progettazione - Lista delle parti meccanich - Lista dei component - Schemi delle interfacce
Design Justification File (DJF)		X	X	DJF include tutti i documenti che descrivono I trade off, I criteri di scelta, le giustificazioni delle scelte progettuali, le analisi condotte e qualunque document a giustificazione del progetto del prodotto richiesto.
Test Plan		X	X	
Test Reports			X	
User Manual		X	X	CDR versione preliminare

#### 4. DURATA E IMPORTO

Il valore inizialmente stimato per la fornitura è pari a € 399.467,00 (IVA esente).

Il valore inizialmente stimato per la fornitura include:

1. Progettazione, assemblaggio test di qualifica al volo per 6 unità
2. consegna al luogo indicato
3. installazione e collaudo da parte di personale adeguatamente formato

Non sono previsti oneri per la sicurezza per rischi interferenziali.

5. CONDIZIONE DI INFUNGIBILITÀ DEL FORNITORE
--

**Fornitore selezionato: DHV technology, con sede a Malaga**

Condizioni necessarie:

- A) Operatori Economici di cui all'art. 45 del D. Lgs 50/2016.  
In caso di partecipazione alla gara di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di operatori economici troverà applicazione quanto previsto dall'art. 48 del D.Lgs. 50/2016.
- B) assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016;
- C) requisiti di idoneità professionale di cui all'art. 83, comma 1 lett. a) del d.lgs. 50/2016: Eventuale Iscrizione nel registro delle imprese della C.C.I.A.A. o nell'apposito registro se cooperativa, dalla quale risulti che l'impresa svolge attività nel settore della presente manifestazione d'interesse.
- D) Azienda in grado di progettare, assemblare e qualificare per il volo spaziale, secondo normativa ECSS, pannelli solari a celle fotovoltaiche, elettronica di supporto e componentistica correlata per piccoli satelliti.
- E) Aver eseguito almeno 70 forniture di pannelli solari sia dispiegabili che body mounted
- F) Offrire tecnologie ad alta affidabilità tecnologica – TRL8-9, avendo operato in orbita con successo.
- G) Strutture di laboratorio adeguate per condurre la qualifica ambientale della componentistica spaziale "in house" e garantisce la serietà professionale grazie ad un management di alto profilo, con competenza pluriennale nel settore ingegneristico spaziale.

6. MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLA CANDIDATURA
---

Eventuali altri soggetti in grado di soddisfare i requisiti minimi inderogabili richiesti indicati testo dell'avviso possono presentare la propria candidatura presentando:

1. Documento di Gara Unico Europeo (DGUE)
2. Dichiarazione di possesso delle condizioni previste al punto 5

Il messaggio deve avere per oggetto: "**Candidatura per la fornitura un sistema fotovoltaico per - progetto nanosatelliti HERMES**".

La documentazione deve essere fornita esclusivamente in formato elettronico e potrà essere inviata tramite Posta Elettronica Certificata all'indirizzo [pecateneo\(at\)cert.polimi.it](mailto:pecateneo(at)cert.polimi.it)

Si ricorda che il servizio di PEC ha validità legale solo se entrambe le e-mail, quella da cui si invia e quella in cui si riceve il messaggio, sono e-mail di posta certificata. Eventuali messaggi spediti da caselle non certificate o con oggetto diverso da quanto sopra indicato NON saranno

considerati.

**Gli operatori economici interessati devono presentare candidatura allegando obbligatoriamente documentazione illustrativa e il DGUE.**

**La documentazione dovrà pervenire entro le ore 12:00 del giorno 21/10/2020.**

**Eventuali documentazioni pervenute oltre tale termine non saranno prese in considerazione.**

## 7. ULTERIORI INFORMAZIONI

La presente indagine è volta a per confermare i presupposti al ricorso di una procedura negoziata senza previa pubblicazione di bando di gara ai sensi dell'art.63, comma2, lett.b) punto 2 D.Lgs. 50/2016

Gli operatori economici che presenteranno candidatura potranno essere contattati dal RUP al fine di approfondire le soluzioni tecniche disponibili per la fornitura in oggetto e le relative condizioni.

Il presente Avviso non costituisce proposta contrattuale e non vincola in alcun modo l'Ente, che sarà libero di seguire anche altre procedure.

L'Ente si riserva di interrompere in qualsiasi momento, per ragioni di sua esclusiva competenza, il procedimento avviato, senza che i soggetti richiedenti possano vantare alcuna pretesa.

L'Ente, a seguito delle domande pervenute e della relativa documentazione analizzata, si riserva di invitare alla successiva procedura negoziata tutti gli operatori economici, rispondenti nei termini ed in possesso dei requisiti e dei criteri richiesti rispettivamente ai punti 5 e 6 come dichiarati nella candidatura.

Gli operatori economici interessati sono invitati ad iscriversi alla piattaforma Sintel e a qualificarsi per il Politecnico di Milano. Informazioni relative alle modalità di iscrizione e qualifica sono reperibili sul sito <http://www.polimi.it/impreseproponiti-come-fornitore/>, <http://www.arca.regione.lombardia.it> e tramite il call center di ARCA.

Eventuali richieste di chiarimento possono essere inviate via PEC all'indirizzo [pecateneo\(at\)cert.polimi.it](mailto:pecateneo(at)cert.polimi.it).

## 8. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

I dati raccolti saranno trattati ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (GDPR), esclusivamente nell'ambito della presente procedura.

## 9. PUBBLICAZIONE AVVISO

Il presente avviso è pubblicato sul sito internet del Politecnico di Milano, nella sezione “Info per - Imprese – Partecipa ad una gara”.

Avviso di preinformazione inviato per la pubblicazione in GUUE il 05/10/2020.

Il RUP

Prof. Michèle Lavagna

Firmata digitalmente ai sensi della normativa vigente