

PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL D. LGS. N. 36/2023, PER L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI UN SISTEMA DI DEPOSIZIONE PER ABLAZIONE LASER PULSATA NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 3.1 PROGETTO NFFA-DI CUP B53C22004310006 CIG A023B3B5C2

CAPITOLATO TECNICO

1. PREMESSE	3
2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA	3
2.1. CARATTERISTICHE GENERALI	3
2.2. GESTIONE COMPLESSIVA DEL PROCESSO DI DEPOSIZIONE	4
2.3. CAMERA DI DEPOSIZIONE	5
2.4. CAMERA DI FAST-ENTRY PER I CAMPIONI	6
2.5. CONTROLLO DEI FLUSSI E DELLE PRESSIONI DEI GAS	6
2.6. GESTIONE DEI CAMPIONI: MOVIMENTAZIONE, ALLINEAMENTO, RISCALDAMENTO DURANTE LA DEPOSIZIONE	6
2.7. SORGENTE LASER, GESTIONE DEL FASCIO E DEI TARGETS	7
2.8. SISTEMA RHEED	8
2.9. ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA	8
2.9.1. INSTALLAZIONE E AVVIO OPERATIVO	8
2.9.2. FORMAZIONE	8
2.9.3. GARANZIA	9
2.9.4. ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE	9
3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA	9
3.1. LUOGO DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE	9
3.2. TERMINI DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE	9
4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO	9
4.1. AVVIO DELL'ESECUZIONE	9
4.2. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE	10
4.3. TERMINE DELL'ESECUZIONE	10
5. PENALI	10
6. MODALITÀ DI RESA	11
7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO	11
8. SICUREZZA SUL LAVORO	12
9. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO	13
10. VERIFICA DI CONFORMITÀ	13
11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO	13
12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	15
13. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	16

1. PREMESSE

La Stazione appaltante Istituto Superconduttori, materiali innovativi e dispositivi del Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR-SPIN, nell'ambito del progetto infrastrutturale PNRR NFFA-DI, intende affidare la fornitura, installazione e resa operativa di un sistema di deposizione per ablazione laser pulsata (di seguito chiamato Sistema PLD) da consegnare e installare presso il luogo di cui al successivo paragrafo § 3.

Il Sistema PLD oggetto dell'appalto deve permettere la deposizione di film sottili e multistrati epitassiali su substrati di diametro fino a 2". Il Sistema PLD sarà installato presso la Sede Secondaria di Napoli di CNR-SPIN, e precisamente presso i laboratori assegnati all'Istituto dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli "Federico II", all'interno del Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, Via Cinthia, Napoli; il Sistema PLD diventerà parte integrante di un nuovo laboratorio destinato ad ospitare diverse camere di deposizione e di caratterizzazione, in parte collegate mediante un sistema ("tunnel" in figura) per il trasporto di campioni in UHV.

La figura a destra, non in scala, illustra schematicamente parte della configurazione del nuovo laboratorio che entrerà a far parte dell'infrastruttura NFFA-DI.

Dall'alto verso il basso:

- Il sistema detto MODA, con la camera PLD preesistente;
- Il tratto iniziale del "tunnel" UHV per il trasporto di campioni;
- La posizione del Sistema PLD oggetto del presente appalto (indicata dalla freccia rossa);

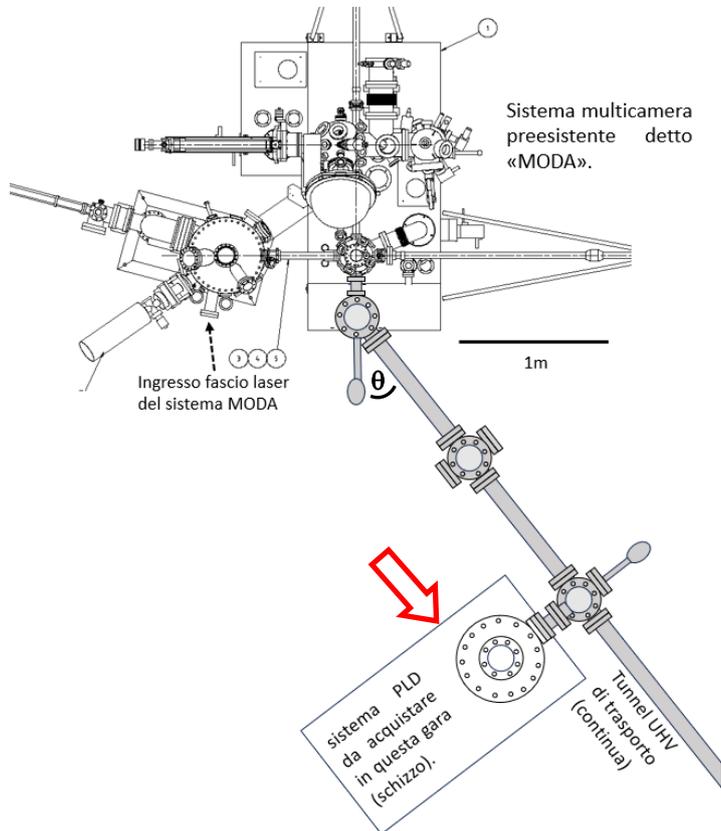
L'angolo θ riportato in figura sarà di circa 45°.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA

L'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel presente paragrafo, pena l'esclusione dalla procedura di gara.

2.1. Caratteristiche generali

Il Sistema PLD dovrà permettere la crescita di campioni, con controllo a livello subatomico sugli spessori, su superfici di diametro fino a 2", garantendo un alto livello di perfezione della crescita epitassiale, laddove permesso dal materiale con l'uso dei giusti parametri, nonché la possibilità di monitorare *in-situ* il processo di crescita mediante analisi RHEED ad alta pressione. La fornitura includerà tutto l'hardware elettronico ed



informatico necessario a garantire la piena operatività e la gestione del sistema ed all'uso dei software forniti. Il sistema dovrà essere montato su supporti di altezza regolabile, ognuno con possibilità di aggiustamento indipendente di almeno ± 15 mm. Il vuoto sarà garantito da pompe turbomolecolari (la scelta di eventuali pompe diverse andrà segnalata e giustificata nell'offerta) servite a loro volte da pompe a secco per il vuoto primario.

Il Sistema PLD dovrà essere conforme alla normativa vigente in materia di radioprotezione per le attività che utilizzano sorgenti di radiazione ionizzanti e laser di classe 4. In particolare, la camera e le finestre utilizzate dovranno garantire una totale protezione dalle radiazioni generate dal fascio elettronico del RHEED mentre il percorso del fascio laser dovrà essere tale da escludere sia il diretto contatto con gli utenti che con qualunque oggetto in grado di deflettere il fascio stesso.

Tutte le operazioni ordinarie di funzionamento della camera dovranno poter essere effettuate senza interrompere il vuoto. L'affidabilità di tutte le procedure dovrà essere tale da ridurre a casi rarissimi la necessità di interrompere il vuoto per operazioni di manutenzione all'interno del sistema.

Il sistema dovrà essere progettato in modo tale da rendere possibili due upgrades successivi già previsti:

- a) Il collegamento con un tunnel di trasferimento da ultra-alto vuoto (UHV), che permetterà di scambiare campioni con altre camere dello stesso laboratorio di deposizione senza interrompere il vuoto.
- b) Il futuro montaggio in posizione adiacente (vedi nello schema allegato) di una seconda camera PLD e di un secondo laser (Compex 205 Lambda-Physik), entrambi preesistenti, facenti parte del sistema detto "MODA"; nella configurazione definitiva prevista per il laboratorio i fasci di entrambi i laser potranno essere utilizzati in entrambe le camere PLD.

La camera di deposizione PLD oggetto della fornitura comprenderà, dal punto di vista hardware:

- a. Sistema di caricamento di campioni e *target* da pressione ambiente (camera di accesso rapido o camera *fast entry*);
- b. Predisposizione per lo scambio di campioni in UHV col futuro tunnel di trasporto;
- c. Sistema di pompaggio, composto da pompe per UHV servite da pompe a secco per il vuoto primario, e corrispondenti gate valves;
- d. Sistema di immissione controllata dei gas di processo;
- e. Stage portacampioni riscaldato e motorizzato per il processo di deposizione;
- f. Sorgente laser a eccimeri;
- g. Sistema RHEED;
- h. Sistema di gestione da remoto dei processi.

2.2. Gestione complessiva del processo di deposizione

Il software di gestione dovrà essere in grado di gestire congiuntamente ed anche da remoto, mediate p.es. motori, attuatori ed interfacciamento con l'elettronica di controllo, tutti gli aspetti che regolano il processo di deposizione di film e multistrati epitassiali, comprese eventuali fasi di pre-annealing e di post-annealing, quali ad esempio i colpi del fascio laser, le movimentazioni dei target, i flussi e le pressioni dei gas, la posizione, gli angoli e la temperatura dello stage portacampioni. Dovrà essere possibile programmare sequenze di operazioni nelle quali i valori di tutti i parametri che regolano gli aspetti sopra citati sono assegnati nel tempo e tenere traccia di tutti gli eventi e di tutti i valori di processo attraverso la scrittura di opportuni files di log.

Tutti i software utilizzati per la gestione dello strumento e per l'acquisizione dati devono permettere di salvare dati e metadati, senza perdita di informazioni, in un formato file apribile con software open source. In alternativa, devono essere fornite tutte le informazioni relative alla struttura e al contenuto del formato file salvato dallo strumento, per permettere di effettuare il parsing con un linguaggio di programmazione open source di tutti i dati e metadati contenuti senza perdita di informazioni.

2.3. Camera di deposizione

La camera sarà in acciaio (ad es. Inox 316L) per applicazioni UHV, dovrà garantire un vuoto base migliore di 1×10^{-8} mbar e sarà basata su flange di standard CF, salvo eventuali eccezioni specificamente segnalate e motivate nell'offerta. Dovrà essere dotata di un sistema di riscaldamento per la *baking* (fino a 180°C) e tutti i componenti dovranno essere in grado di essere portati senza danni a tale temperatura. Dovrà essere in grado di operare in condizioni UHV così come in condizioni altamente ossidanti (fino ad 0,5 Bar di O₂).

Il disegno della camera ed il sistema di pompaggio fornito dovranno essere tali da minimizzare le vibrazioni che possano danneggiare la stabilità del RHEED e propagarsi, attraverso il tunnel di trasferimento, ad altri strumenti (p.es. camera di microscopia a scansione). In particolare, le pompe direttamente collegate alla camera dovranno essere dotate di un sistema di attenuazione delle vibrazioni per minimizzarne la trasmissione verso la camera stessa ed il resto del sistema.

Dovranno essere presenti flange/passanti di diverse dimensioni, tra cui obbligatoriamente quelle necessarie per garantire alla camera le seguenti funzioni:

1. installazione di teste di misura di pressione in grado di coprire complessivamente il range compreso tra la pressione ambiente e 10^{-9} mbar.
2. ispezione e manutenzione (flangia CF con diametro interno min 150mm), con finestra trasparente nel visibile.
3. l'ingresso del fascio laser, con finestra trasparente alla radiazione di lunghezza d'onda di 248 nm
4. caricamento dei targets dall'ambiente esterno (e viceversa) attraverso una camera di accesso rapido (fast entry lock) come da punto successivo
5. caricamento dei campioni attraverso il tunnel di trasferimento in UHV (e viceversa)
6. montaggio di un passante lineare/rotatorio destinato ad ospitare uno stage accettore per campioni trasferiti dal tunnel
7. montaggio di un "wobble-stick" per il trasferimento campioni dallo stage accettore allo stage di deposizione
8. studio della piuma mediante spettroscopia di emissione, con finestra di quarzo UV-grade
9. possibilità illuminare la piuma mediante una sorgente esterna al fine di praticare la spettroscopia di assorbimento, attraverso una finestra di quarzo UV-grade posta in posizione diametralmente opposta
10. misura della temperatura sul campione mediante un pirometro
11. montaggio della sorgente a elettroni RHEED ad alta pressione
12. montaggio dello schermo RHEED
13. monitoraggio attraverso telecamere ed opportuna illuminazione di tutte le operazioni di trasferimento delle parti mobili (p.es. campioni e targets) e del processo di deposizione, oltre che dello stato complessivo della camera.

2.4. Camera di fast-entry per i campioni

La camera di caricamento rapido dei campioni permetterà l'introduzione di campioni e *target* dall'ambiente circostante. Sarà dotata di opportuno sistema di pompaggio a partire da pressione ambiente (60 l/s o superiore) e di misuratori di pressione. Il fornitore dovrà garantire la visibilità delle operazioni di trasferimento mediante finestre e/o l'utilizzo di telecamere.

2.5. Controllo dei flussi e delle pressioni dei gas

È richiesto un minimo di 3 linee di gas servite da Mass Flow Controllers (MFC), ognuna corredata di una valvola di *shut-off*. Per almeno una delle linee, anche con l'aiuto eventuale di una *leak valve*, dovrà essere possibile stabilizzare la pressione del gas in ingresso nell'intervallo da 10^{-7} mbar a 10^{-1} mbar. Per le altre due linee la pressione dovrà essere regolabile nell'intervallo minimo da 10^{-5} mbar a 10^{-1} mbar.

Inoltre, per tutte e tre le linee, nell'intervallo da 10^{-5} mbar a 10^{-1} mbar dev'essere garantita la possibilità di impostare con accuratezza via software il valore della pressione in camera, anche avvalendosi di ulteriori gradi di libertà rispetto al flusso dei MFC. Il meccanismo di regolazione della pressione dovrà essere dettagliatamente descritto dal fornitore all'interno della relazione tecnica.

In aggiunta alle linee dotate di MFC si richiedono inoltre altre due linee, tipicamente per l'ingresso di O_2 e N_2 , entrambe con sole valvole di *shut-off*, gestite via software, al fine di raggiungere la pressione statica desiderata. La presenza di un pannello unico per il collegamento di tutte le *utilities* (gas, alimentazione elettrica, etc.) sarà valutato con un punteggio premiale.

2.6. Gestione dei campioni: movimentazione, allineamento, riscaldamento durante la deposizione

Il Sistema PLD dovrà essere in grado di effettuare deposizioni e trattamenti termici sia su substrati rettangolari con lato di 5 o 10 mm collocati *su piattelli di tipo "flag-style sample plates"* sia su substrati di dimensione fino a 2". È ammessa la possibilità che debbano essere montati alternativamente stage diversi per effettuare deposizione di campioni di taglia differente.

Il Sistema PLD dovrà permettere il trasferimento dei campioni da e verso la camera utilizzando due modi alternativi:

- a. Trasferimento del campione da/verso l'esterno attraverso una camera di accesso rapido collegata direttamente con l'ambiente esterno;
- b. Trasferimento del campione da/verso il tunnel di trasporto mantenuto in condizioni UHV (v. figura in Premessa) che collega il Sistema PLD oggetto del presente appalto con altre camere di deposizione o di analisi presenti nel laboratorio.

Al fine di garantire la compatibilità con il tunnel di trasporto mantenuto in condizioni UHV (v. figura in Premessa), la camera dovrà essere predisposta come descritto nel seguito. Il trasferimento da/verso il tunnel di trasporto avverrà attraverso una flangia di dimensioni DN100CF o superiori, il cui centro sarà posto all'altezza di 1095 mm dal suolo. Alla fornitura la flangia sarà cieca.

All'interno della camera dovrà essere presente un passante lineare/rotativo (ossia in grado di ruotare sul proprio asse a 360° e traslare in altezza di almeno 100 mm), verticale, a movimentazione manuale. Il passante dovrà giacere nel piano verticale passante per la normale al centro della flangia precedentemente descritta. La sua distanza dal centro della flangia dovrà essere contenuta nell'intervallo tra 50 mm e 100 mm e la sua

altezza dovrà essere tale da poter intersecare, con il suo estremo superiore, detta normale. Il passante sarà utilizzato per ospitare uno stage accettore (non compreso in questa fornitura) in grado di alloggiare campioni di dimensioni fino a 2" provenienti dal tunnel di trasporto. Infine, la camera dovrà essere dotata di una flangia DN40CF posizionata in modo tale da permettere il montaggio di un *wobble-stick* destinato a trasferire campioni dallo stage intermedio allo stage di deposizione. Al fornitore è richiesto di indicare nella relazione tecnica almeno un modello di *wobble-stick* disponibile in commercio che, montato sulla flangia, possa trasferire piattelli di tipo "flag-style sample plates" tra lo stage intermedio e quello di deposizione. L'inclusione del *wobble-stick* nella fornitura sarà oggetto di valutazione premiale.

Lo stage portacampioni riscaldato dovrà possedere almeno un grado di libertà traslazionale (z) ed un grado di libertà azimutale. La traslazione dovrà permettere la deposizione del film ad una distanza target-substrato compresa tra 30 mm e 80 mm e la rotazione dovrà essere continua.

Il riscaldatore dovrà garantire la possibilità di riscaldare campioni di dimensione fino a 2" ad una temperatura eguale o superiore a 900°C, sia in vuoto sia in atmosfera inerte sia in atmosfera reattiva (precisamente fino a 900°C in 1 mbar O₂ e fino a 500°C in 1 bar O₂). Il fornitore dovrà descrivere la tecnica di misura della temperatura del campione in modo tale da dimostrarne l'accuratezza e, per deposizioni su larga area, l'omogeneità sulla superficie. Accanto all'eventuale uso di un pirometro è essenziale la presenza di una termocoppia in ottimo contatto termico col campione.

Saranno oggetto di premialità:

- a. La possibilità di raggiungere temperature superiori mediante laser heating utilizzando un sistema di riscaldamento – fornito – dotato di tre gradi di libertà traslazionali x, y e z e di due gradi di libertà rotazionali θ e ϕ , in grado di raggiungere temperature di 1100 °C per campioni di piccola taglia ($\leq 10\text{mm}$). Esclusivamente in presenza di tale upgrade sarà considerato accettabile che lo *switch* tra il riscaldamento dei campioni 2" fino a 900° e quello dei campioni $\leq 10\text{mm}$ possa necessitare della sostituzione di parti meccaniche con conseguente interruzione del vuoto.
- b. La possibilità di depositare film attraverso maschera metallica, movimentando la stessa senza rompere il vuoto.

2.7. Sorgente laser, gestione del fascio e dei targets

Il Sistema PLD dovrà essere dotato di un laser ad eccimeri operante con miscela KrF alla lunghezza d'onda di 248nm, in grado di erogare una potenza di 750 mJ a 10Hz, ed in grado di raggiungere una frequenza di 50 Hz. Inoltre, il fascio emesso dovrà avere un'omogeneità del profilo pari a $24 \times 10\text{mm}^2$ (FWHM, V x H), una divergenza non superiore a $3 \times 1 \text{ mrad}^2$ (FWHM, V x H), ed una stabilità energetica con oscillazioni non superiori a 0.75% (RMS).

Il laser dovrà essere completo del banco di supporto qualora necessario (a meno, cioè, che la configurazione scelta non lo preveda appoggiato a terra), di beamline in grado di far viaggiare il fascio laser in assoluta sicurezza e di opportune ottiche e fenditure in grado di garantire il posizionamento statico del fascio, nonché il controllo della dimensione, della forma e della fluenza della zona del target illuminata dal fascio (laser spot). Dovrà essere fornito un *power meter* per la misura dell'energia del fascio, interfacciabile al PC.

Lo stage porta target dovrà essere in grado di ospitare almeno 4 targets. Dovrà essere possibile inserire ed estrarre rapidamente dal sistema o i singoli targets, oppure l'intero stage porta-target, senza interrompere il vuoto.

A livello di punteggio premiale, saranno valutate:

- a) le soluzioni tecniche adottate per stimare con accuratezza e per regolare l'effettiva fluensa del fascio sul target;
- b) le soluzioni tecniche adottate per ridurre le difficoltà indotte sul processo di deposizione dal coating della finestra di accesso del laser, dal suo lato interno;
- c) la possibilità di spostare mediante controllo software la posizione dello spot laser sul target in corso di deposizione (*rastering*) al fine di massimizzare l'uniformità di spessore su substrati di grandi dimensioni;
- d) la fornitura di un (1) *gas cabinet* per bombole di pre-mix per eccimero KrF e di He, incluso di riduttori, linee in acciaio di collegamento al laser, collegamento alle linee di ventilazione;
- e) le strategie adottate, nella progettazione della beamline ottica (incluso il posizionamento del laser) per facilitare il successivo upgrade, descritto al punto (b) delle caratteristiche generali.

Per ognuno di punti di cui al soprastante elenco, soluzione tecnica adottata e corrispondente dotazione hardware/software aggiuntiva dovranno essere dettagliatamente descritte nella relazione tecnica.

Per ognuno di questi punti, qualora la soluzione non sia compresa, in parte o del tutto, all'interno della fornitura, il concorrente è invitato a dettagliare l'eventuale costo aggiuntivo necessario all'interno di un documento, redatto in formato libero, che DOVRA' essere inserito nella Busta economica. In nessun caso dovranno essere inserite informazioni riguardanti il costo parziale/complessivo del Sistema PLD, delle sue parti o di componenti aggiuntivi/upgrade all'interno della relazione tecnica e/o dei relativi allegati, a pena di esclusione dalla procedura. Si sottolinea che tali costi non concorrono in alcun modo all'aggiudicazione del presente appalto, e sono acquisiti dalla stazione appaltante a livello indicativo per l'eventuale programmazione dei futuri upgrade.

2.8. Sistema RHEED

Il cannone elettronico del RHEED dovrà avere una tensione di accelerazione di 30KeV, essere dotato di schermaggio in *mu-metal*, di valvola per proteggere il filamento durante il *venting* e di sistema di pompaggio differenziale (comprensivo di pompa da almeno 60 l/s) in grado di consentirne l'operatività fino a pressioni di almeno 0.5 mbar. Dovrà essere dotato di capacità di deflessione del fascio (a controllo elettronico o meccanico). La dotazione complessiva comprenderà inoltre uno schermo per la rivelazione del fascio, una telecamera ad alte prestazioni per l'acquisizione delle immagini dello schermo ed un software di acquisizione ed analisi. Le caratteristiche tecniche delle ultime due voci saranno oggetto di valutazione premiale.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D. Lgs. 36/2023 (codice) l'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti nel presente documento.

2.9. Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.9.1. Installazione e avvio operativo

La strumentazione oggetto della presente procedura dovrà essere installata all'interno del locale indicato dalla stazione appaltante provvedendo al trasporto, montaggio ed avvio operativo. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante.

2.9.2. Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno 24 ore (tre giornate), il programma dovrà essere tenuto on-site presso la sede di consegna ed installazione, da personale

specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 15 (dieci) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.9.3. Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.9.4. Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 30 (trenta) giorni solari, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 60 (sessanta) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA

3.1. Luogo di consegna e installazione

Laboratori CNR-SPIN presso Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli "Federico II", Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, Via Cinthia, Napoli

3.2. Termini di consegna e installazione

Il Sistema PLD dovrà essere consegnato ed installato secondo il cronoprogramma di esecuzione descritto nel seguito, con decorrenza dalla sottoscrizione del contratto. Il cronoprogramma prevede i seguenti Stati di Avanzamento delle Prestazioni (SAP):

SAP 1 - I disegni di progetto del Sistema PLD dovranno essere inviati alla Stazione appaltante, per l'approvazione, entro 65 giorni naturali e consecutivi decorrenti dal giorno successivo alla sottoscrizione del contratto ovvero dall'avvio dell'esecuzione del contratto;

SAP 2 - La consegna della fornitura dovrà avvenire entro 235 giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data della comunicazione di approvazione dei disegni di progetto di cui al precedente SAP 1;

SAP 3 - L'installazione della fornitura dovrà avvenire entro 35 giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla consegna di cui al precedente SAP 2.

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

4.1. Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), darà avvio all'esecuzione del contratto, fornendo all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie e redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'art. 31,

c.2, lett. c) dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023. È ammesso l'avvio del contratto nelle more della verifica dei requisiti previsti dal disciplinare, ai sensi dell'art.8, c.1, lett. a) della L.120/2020.

4.2. Sospensione dell'esecuzione

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea l'esecuzione dell'appalto si applicano le disposizioni di cui all'art. 121 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e all'art.8 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023.

4.3. Termine dell'esecuzione

Ai sensi dell'art.31, c.2, lett. n) dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023, dopo la comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione delle prestazioni, il DEC effettua, entro cinque giorni, i necessari accertamenti in contraddittorio e nei successivi cinque giorni elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni, da inviare al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

5. PENALI

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto ai termini previsti per l'esecuzione dell'appalto di cui all'art. 3, punto 2, si applicherà una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale.

Nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l'Aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni naturali e consecutivi successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà la penale sopra richiamata per ogni giorno solare di ritardo.

Ai sensi dell'art.47, comma 6 del DL77/2021, convertito in L.108/2021, verrà applicata una penale calcolata in misura giornaliera pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale complessivo in caso di ritardo nella consegna della certificazione e della relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 rispetto alla scadenza dei sei mesi dalla conclusione del Contratto (per gli operatori tenuti a tale adempimento).

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art.47 L.108/2021, determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, nonché dal PNC.

Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali sopra elencate saranno contestati al Fornitore per iscritto. Il Fornitore dovrà comunicare, in ogni caso, per iscritto, le proprie deduzioni, supportate da una chiara ed esauriente documentazione, nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla ricezione della contestazione stessa. Qualora le predette deduzioni non pervengano al Direttore dell'Esecuzione nel termine indicato, ovvero, pur essendo pervenute tempestivamente, non siano

idonee, a giudizio del CNR, a giustificare l'inadempienza, saranno applicate al Fornitore le penali a decorrere dall'inizio dell'inadempimento.

La richiesta e/o il pagamento delle penali non esonera in nessun caso il Fornitore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Ferma restando l'applicazione delle penali previste nei precedenti comma, il Committente si riserva di richiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto all'articolo 1382 cod. civ., nonché la risoluzione del presente Contratto nell'ipotesi di grave e reiterato inadempimento.

Fatto salvo quanto previsto ai precedenti comma, l'Impresa si impegna espressamente a rifondere al Committente l'ammontare di eventuali oneri che il CNR dovesse applicare, anche per cause diverse da quelle di cui al presente articolo, a seguito di fatti che siano ascrivibili a responsabilità della Impresa stessa.

Il Committente, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà, a sua insindacabile scelta, avvalersi della cauzione definitiva senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario, ovvero compensare il credito con quanto dovuto all'Impresa a qualsiasi titolo, quindi anche per i corrispettivi maturati; in questo caso il Fornitore dovrà emettere una nota di credito pari all'importo della penale o decrementare la fattura del mese in corso di un valore pari all'importo della penale stessa.

6. MODALITÀ DI RESA

Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (Delivered At Place Unloaded) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP¹ (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

In aggiunta l'operatore economico è tenuto a provvedere allo scarico della merce nel luogo di destinazione, a sua cura e spesa.

Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:

- A stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
- All'installazione della fornitura ed ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO

L'Aggiudicatario:

- Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto.
- Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.

¹ L'operatore economico ha l'obbligo di sdoganare la merce sia all'esportazione sia all'importazione, assumendosi il costo degli eventuali dazi all'importazione nonché delle spese accessorie. L'IVA rimane a carico della stazione appaltante.

- È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole che saranno contenute nel contratto anche se queste dovessero derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto.
- Deve avvalersi di personale qualificato in regola con gli obblighi previsti dai contratti collettivi di lavoro e da tutte le normative vigenti, in particolare in materia previdenziale, fiscale, di igiene ed in materia di sicurezza sul lavoro.
- Risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o all'ambiente comunque provocati nell'esecuzione dell'appalto che possano derivare da fatto proprio, dal personale o da chiunque chiamato a collaborare. La Stazione Appaltante è esonerata da ogni responsabilità per danni, infortuni o qualsiasi altra cosa accadesse al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni relative all'appalto.
- Si fa carico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, di tutti gli oneri ed i rischi relativi alle attività ed agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.
- Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso della procedura di gara e fino alla sua completa conclusione, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute negli atti di gara e relativi allegati;
- Si impegna a consegnare gli elaborati progettuali e tutte le dichiarazioni e/o certificazioni discendenti da specifici obblighi normativi e legislativi correlati con l'oggetto della prestazione;
- Si impegna a consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;
- Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;
- Si impegna a consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc.

8. SICUREZZA SUL LAVORO

L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.

La valutazione dei rischi propri dell'Aggiudicatario nello svolgimento della propria attività professionale resta a carico dello stesso, così come la redazione dei relativi documenti e la informazione/formazione dei propri dipendenti.

L'Aggiudicatario è tenuto a garantire il rispetto di tutte le normative riguardanti l'igiene e la sicurezza sul lavoro con particolare riferimento alle attività che si espletano presso l'Ente.

In relazione alle risorse umane impegnate nelle attività oggetto del presente contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a far fronte ad ogni obbligo previsto dalla normativa vigente in ordine agli adempimenti fiscali, tributari, previdenziali ed assicurativi riferibili al personale dipendente ed ai collaboratori.

Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, l'Aggiudicatario è tenuto ad osservare gli obblighi retributivi e previdenziali previsti dai corrispondenti CCNL di categoria, compresi, se esistenti alla stipulazione del contratto, gli eventuali accordi integrativi territoriali.

Gli obblighi di cui al comma precedente vincolano l'Aggiudicatario anche qualora lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti gli accordi o receda da esse, indipendentemente dalla struttura o dimensione del medesimo e da ogni altra qualificazione giuridica, economica o sindacale.

9. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 119, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 120, c.1 lett. d) del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i.

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

10. VERIFICA DI CONFORMITÀ

La fornitura sarà oggetto di verifica di conformità da svolgersi conformemente a quanto previsto nell'art. 36 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i., al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

La verifica di conformità è avviata entro trenta giorni dall'ultimazione della prestazione, salvo un diverso termine esplicitamente previsto dal contratto ed è conclusa entro il termine stabilito dal contratto e comunque non oltre sessanta giorni dall'ultimazione della prestazione. È effettuata direttamente dal RUP o dal direttore dell'esecuzione del contratto. È effettuata da un soggetto ovvero da una commissione composta da due o tre soggetti, in possesso della competenza tecnica necessaria in relazione al tipo di fornitura o servizio da verificare.

Durante le suddette operazioni, la Stazione Appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche tecniche e strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.

Sarà rifiutata la fornitura difettosa o non rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal Capitolato tecnico e accettate in base all'offerta presentata in sede di gara dall'Aggiudicatario. L'esito positivo della verifica non esonera l'Aggiudicatario dal rispondere di eventuali difetti non emersi nell'ambito delle attività di verifica di conformità e successivamente riscontrati; tali difetti dovranno essere prontamente eliminati durante il periodo di garanzia.

Il certificato di verifica di conformità è sempre trasmesso dal soggetto che lo rilascia al RUP. Il RUP, ricevuto il certificato di verifica di conformità definitivo, lo trasmette all'esecutore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità. Il RUP comunica al soggetto incaricato della verifica le eventuali contestazioni fatte dall'esecutore al certificato di conformità. Il soggetto incaricato della verifica di conformità riferisce, con apposita relazione riservata, sulle contestazioni fatte dall'esecutore e propone le soluzioni ritenute più idonee, ovvero conferma le conclusioni del certificato di verifica di conformità emesso.

11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO

Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto

all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment". In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.

È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al 30% (trenta per cento) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura, entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

È previsto un primo SAP (paragrafo 3.2 - SAP 1) per un ammontare pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale. La comunicazione all'Aggiudicatario dell'approvazione dei disegni di progetto da parte della Stazione Appaltante riporterà anche l'autorizzazione all'emissione della fattura relativa al primo SAP. Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il 20% dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del primo SAP.

È previsto un secondo SAP a seguito della consegna della fornitura presso la Stazione Appaltante di cui al paragrafo 3.2 - SAP 2 per un ammontare pari al 60% (sessanta per cento) dell'importo contrattuale. La Stazione Appaltante, verificata la corrispondenza della consegna con l'offerta presentata in sede di gara, autorizzerà l'Aggiudicatario all'emissione della fattura relativa al secondo SAP. Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il 60% dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del secondo SAP.

Il pagamento della fattura relativa al saldo (paragrafo 3.2 - SAP 3 o SAP finale) per un ammontare pari al 20% dell'importo contrattuale) avverrà entro 30 (trenta) giorni solari dalla data del Certificato di verifica di conformità con cui si autorizza l'Aggiudicatario all'emissione della corrispondente fattura. Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il 20% dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del SAP finale.

Secondo quanto disposto dall'art.37, c.6 dell'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione definitiva, di cui all'articolo 117 del codice, saranno effettuati a seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore.

I prezzi si intendono fissi ed invariabili per l'intera durata contrattuale.
Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi del Consiglio Nazionale delle Ricerche, presso Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini" dell'Università di Napoli Federico II, sito in Via Cinthia - 80126 Napoli;
- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG A023B3B5C2;
- Il CUP B53C22004310006;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: PFBLME (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo imponibile (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'intestazione del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione Appaltante procederà alle verifiche di legge.

In caso di inadempienza risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il CNR tratterà l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 36/2023.

In attuazione dell'articolo 48-bis del DPR n. 602/1973 e s.m.i., recante disposizioni in materia di pagamenti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, i pagamenti di importo superiore ad € 5.000,00 saranno effettuati previa verifica presso Agenzia delle Entrate-Riscossione del regolare pagamento delle cartelle esattoriali eventualmente notificate all'Impresa.

Nell'ipotesi di raggruppamenti temporanei di imprese o di consorzi, la liquidazione del corrispettivo avverrà esclusivamente a favore della mandataria o designata quale capogruppo o del consorzio stesso.

In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 5); la Stazione Appaltante potrà sospendere, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali, i pagamenti all'Aggiudicatario cui sono state contestate inadempienze nell'esecuzione della fornitura, fino al completo adempimento degli obblighi contrattuali.

12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria

controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

13. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

In adempimento a quanto previsto dall'art. 122 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.

In ogni caso si conviene che la Stazione Appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi all'Aggiudicatario tramite posta elettronica certificata nei seguenti casi:

- mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- nel caso in cui l'UTG competente rilasci la comunicazione/informazione antimafia interdittiva;
- nei casi di cui ai precedenti paragrafi relativi a:
 - o Penalità;
 - o Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario;
 - o Sicurezza sul lavoro;
 - o Divieto di cessione del contratto.