

**Corso Specialistico (Season School) nei settori dell'ICT (Information Communication Technology) applicati all'Ingegneria dei sistemi per la mobilità integrata.**

**CAPITOLATO TECNICO**

## INDICE

---

1. PREMESSA
2. FINALITÀ E OBIETTIVI
3. OGGETTO DEL SERVIZIO
4. TARGET
5. CONTENUTI DIDATTICI
6. DURATA E IMPORTO
7. ATTIVITÀ E MODALITÀ DI ESECUZIONE
8. REQUISITI E CRITERI DI AGGIUDICAZIONE

## 1. PREMESSA

Con il Piano Industriale 2019-2023, il Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane (di seguito, per brevità, anche “Gruppo FS”) si conferma primo investitore in Italia con un impegno record di 58 mld di investimenti con punte fino a 13 miliardi all’anno (+75% vs i 7,5 miliardi del 2018).

Uno sforzo, sostenuto per il 24% con risorse di Gruppo, che potrà contribuire alla crescita dell’Italia con la creazione di un indotto per 120mila posti di lavoro all’anno, 15mila assunzioni dirette in cinque anni e un contributo annuo all’aumento del PIL fra lo 0,7 e lo 0,9%.

La strategia di Ferrovie dello Stato Italiane SpA (di seguito, per brevità, anche “FS”) mette al centro i bisogni delle persone, viaggiatori e dipendenti, dopo un decennio in cui il Gruppo FS si è dapprima concentrato sul lancio dei nuovi servizi AV e poi sull’integrazione delle diverse modalità di trasporto. L’obiettivo è trasformare la mobilità collettiva in Italia, migliorando significativamente il livello di servizio alle persone, con un forte salto di qualità e la personalizzazione dell’offerta. La crescita stimata all’anno è di 90 milioni di passeggeri in più e, di conseguenza, meno 600 milioni di chilogrammi di CO<sub>2</sub> e 400mila auto sulle strade. Gli investimenti del Piano industriale 2019-2023 sono dedicati principalmente alle infrastrutture: 42 miliardi di euro, di cui 28 per le opere ferroviarie e 14 per le strade; 12 miliardi (di cui l’88% con risorse di Gruppo) per nuovi treni e bus, 2 miliardi per le metropolitane, 2 miliardi per i servizi Information Technology. In totale, trasversali a tutti i settori, oltre 6 miliardi di euro per tecnologie e digitalizzazione.

Una struttura coordinata e integrata faciliterà le connessioni fra le tre porte di accesso del Paese: stazioni, porti e aeroporti. Da dicembre 2018 Roma Fiumicino è collegata alle altre città italiane con 6 Frecce al giorno; entro l’arco di Piano anche Milano Malpensa sarà connessa a Verona, Padova, Venezia, Bologna e Roma con nuovi collegamenti AV. Previsto poi il potenziamento delle connessioni con aeroporti (Bologna, Catania, Genova, Venezia) e porti (ad esempio Civitavecchia).

La crescita in Europa, con il presidio del mercato domestico, e fuori Europa, con l’esportazione del know-how di eccellenza del Gruppo FS, permetterà di aumentare i ricavi al 2023 fino a 2,3 miliardi. La valorizzazione delle conoscenze nella gestione di progetti infrastrutturali e di trasporto nei mercati extra europei si articolerà offrendo servizi di sviluppo, gestione e manutenzione di linee ferroviarie sia alta velocità sia convenzionali, sistemi metropolitani di mobilità integrata, infrastruttura, merci e logistica, consulenza specialistica e formazione del personale. Obiettivi che saranno raggiunti grazie a una newco dedicata alle attività extra UE e un centro di competenza per quelle in Europa.

Altro fondamentale obiettivo del Piano Industriale 2019-2023 di FS Italiane è un forte

incremento degli indici di puntualità, cui sono dedicati 5,5 miliardi di euro di investimenti. Gli interventi, sia per l'infrastruttura sia per il settore trasporto, hanno l'obiettivo di aumentare la puntualità di cinque punti percentuali nel trasporto regionale e dieci in quelli a mercato. Fondamentale importanza riveste il sistema tecnologico ERTMS (European Rail Traffic Management System): già installato sulle linee AV/AC, sarà progressivamente esteso anche alla rete convenzionale, con il conseguente aumento della capacità dei binari e la riduzione della congestione sulle linee.

Gli investimenti nelle nuove tecnologie saranno dedicati anche a robotica e droni, Internet of Things (IoT), intelligenza artificiale, blockchain; la digitalizzazione investirà anche i processi industriali delle società operative del Gruppo FS.

Nascono infine tre nuovi Centri di eccellenza: FS Technology, FS International e FS Security.

## 2. FINALITÀ E OBIETTIVI

In linea con le esigenze espresse dal nuovo Piano Industriale 2019-2023, Talent Acquisition, Recruitment & Candidate Experience è impegnata in numerose e diversificate iniziative in collaborazione con il mondo universitario su tutto il territorio nazionale, con l'obiettivo di intercettare giovani risorse di qualità, anche già prima della laurea e di creare e sviluppare importanti bacini di candidature, in possesso di competenze richieste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano d'Impresa.

## 3. OGGETTO DEL SERVIZIO

Talent Acquisition, Recruitment & Candidate Experience, nell'interesse delle Società del Gruppo FS, è interessata a partecipare, nel triennio 2020-2022, a una Scuola di Alta Formazione "stagionale" (Season School) sul tema delle tecnologie emergenti dell'ICT (Information & Communication Technology) applicate all'ingegneria dei sistemi per la mobilità integrata e dei trasporti. Ciò per consentire a laureandi e giovani laureati un perfezionamento multidisciplinare, volto ad acquisire conoscenze e competenze soft e hard spendibili all'interno di contesti aziendali privati, amministrazioni pubbliche, società di ingegneria e/o centri di ricerca.

Le aree disciplinari che l'Aggiudicatario dovrà sviluppare con FS, nell'ambito del percorso, saranno le seguenti:

- **Information & Communication Technology e Big Data:** sistemi wireless per la mobilità e loro evoluzione; sistemi di comunicazione radio e in fibra; propagazione in ambiente elettromagnetico complesso; reti di comunicazione a bordo treno e sistema di informazione ai passeggeri; l'analisi e l'applicazione dei Big Data e Artificial Intelligence;

- **Segnalamento:** sistemi di segnalamento ferroviario; controllo traffico ferroviario; sicurezza e certificazione degli impianti ferroviari; processi di verifica e validazione.
- **Infrastrutture:** infrastruttura ferroviaria; manutenzione di linee ferroviarie; impianti elettrici; materiale rotabile (ferroviario, metropolitano, tramviario); mobilità integrata nei trasporti urbani.
- **Soft Skills:** Project Management; interpersonal skills e problem solving innovativo.

#### 4. TARGET

La Scuola dovrà essere riservata agli studenti dell'ultimo anno della laurea specialistica (massimo 6 mesi al conseguimento del titolo) e laureati (massimo 6 mesi dal conseguimento del titolo) in ingegneria, matematica, fisica e informatica, compresi nelle seguenti Classi di Laurea Magistrale di tutte le Università italiane e straniere riconosciute:

- LM-27 – INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
- LM-29 – INGEGNERIA ELETTRONICA
- LM-32 – INGEGNERIA INFORMATICA
- LM-18 – INFORMATICA
- LM-28 – INGEGNERIA ELETTRICA
- LM-33 – INGEGNERIA MECCANICA
- LM-25 – INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE
- LM-31 – INGEGNERIA GESTIONALE
- LM-17 – FISICA
- LM-40 – MATEMATICA
- LM-23 - INGEGNERIA CIVILE (indirizzo Infrastrutture Viarie e Trasporti)

Il numero minimo di partecipanti necessario per l'attivazione della Scuola, dovrà essere di 18 allievi e il numero massimo dovrà essere di 35 allievi. E' prevista la presenza di uditori per un numero massimo da stabilire in base al numero finale degli allievi.



## 5. CONTENUTI DIDATTICI

All'Aggiudicatario verrà richiesta la programmazione di un percorso specialistico che veda i seguenti contenuti didattici come da articolo 3 del presente capitolato:

- Nell'ambito delle **Information & Communication Technology e Big Data** saranno trasferiti agli allievi nozioni di base relative a:
  - Elementi di networking e virtualizzazione: principali protocolli e apparati tecniche evolutive per la realizzazione di reti ad alta capacità con applicazione nel contesto ferroviario; modelli di applicazione di rete; tecniche di virtualizzazione e di gestione dei servizi cloud.
  - Sistemi di comunicazione radio e in fibra per applicazioni nei sistemi di trasporto: principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei sensori e dei sistemi di trasmissione basati su tecnologie ottiche; applicazioni in ambito ferroviario su sistemi diversificati in fibra ottica; sistemi di trasmissione e localizzazione basati su tecnologie wireless e applicazione ai sistemi di trasporti;
  - Sistemi wireless per la mobilità ed evoluzione delle reti verso il 5G: requisiti dei sistemi wireless per applicazioni di sicurezza, informazione e intrattenimento in mobilità (ferroviario e su gomma); caratteristiche dei sistemi cellulari e WiFi per la trasmissione a bordo e la comunicazione con l'esterno; evoluzione delle reti dai sistemi 4G a quelli 5G collegati ai servizi forniti ai settori verticali, caratterizzati da requisiti di affidabilità, puntualità etc. anche in tema IoT (Internet of Things).
  - Aspetti teorici e applicativi dei sistemi di Energy Harvesting a grande distanza: progetto di antenne rettificatrici per assicurare l'autonomia energetica di dispositivi wireless attraverso sorgenti (naturali o intenzionali) a radio frequenza in "campo lontano".
  - Teoria e applicazioni dei sistemi per il trasferimento wireless di energia e informazione in campo vicino: tecniche di progetto di sistemi.
  - Propagazione in ambiente elettromagnetico: modalità di propagazione dei segnali elettromagnetici e dei parametri del canale radio che condizionano le prestazioni dei sistemi wireless; modelli di previsione di campo.
  - Reti di comunicazione a bordo treno e sistema di informazione ai passeggeri: standard IEC 61375 e sistema di informazione ai passeggeri per treni AV e regionali; comunicazione wireless treno-terra.
  - Big Data: tecniche di analisi dei dati e algoritmi.

- Nell'ambito del **Segnalamento** saranno trasferiti agli allievi nozioni di base relative a:
  - Sistemi di segnalamento ferroviario: principi del sistema ERTMS e sue potenzialità;
  - Controllo traffico ferroviario: tecnologie e software per la gestione operativa; gestione centralizzata del traffico.
  - Sicurezza e certificazione degli impianti ferroviari: processo e metodologie per la valutazione dei rischi; architettura di sicurezza dei sistemi tecnologici e normativa vigente.
  - Processi di verifica e validazione nei sistemi di trasporto: fasi del processo e ambienti di simulazione.
  
- Nell'ambito delle **Infrastrutture**, saranno trasferiti agli allievi nozioni di base relative a:
  - Infrastruttura ferroviaria – dalla sovrastruttura tradizionale con ballast (composizione e funzioni) ai materiali che la compongono (tipologie, caratteristiche e criteri di accettazione) all'armamento (rotaie, traverse, organi di attacco e di giunzione), fino agli apparecchi di binario (tipologie e caratteristiche).
  - Manutenzione e controllo di linee ferroviarie: procedure e tecnologie relative sia alla sovrastruttura che all'armamento, agli impianti di elettrificazione e alle linee di contatto.
  - Impianti elettrici: analisi del funzionamento degli impianti con focus sui principali componenti (linee, apparecchiature di manovra e protezione, messa a terra, selettività e protezione).
  - Materiale rotabile (ferroviario, metropolitano, tramviario) con elementi di cinematica e dinamica di marcia dei veicoli ferroviari; storia ed elementi normativi della trazione elettrica ferroviaria; dimensionamento e principali componenti; manutenzione predittiva, diagnostica e sistemi Big Data per la manutenzione del materiale rotabile; sistemi tecnologici, di sicurezza e di controllo a bordo treno;
  - Infrastrutture e circolazione ferroviaria: normativa necessaria all'organizzazione del servizio in termini di regolarità e sicurezza; progettazione di un apparato centrale.
  - Mobilità integrata nei trasporti urbani: sviluppi e prospettive; innovazione tecnologica e Smart mobility.
  
- Nell'ambito delle **Soft Skills** saranno trasferite agli allievi nozioni di base relative a:
  - Project Management (organizzazione, gestione economica-finanziaria, pianificazione e controllo dei progetti con misurazione KPI);
  - teamwork e gestione delle relazioni (interpersonal skills, la comunicazione, la gestione del conflitto);

- creatività e problem solving innovativo.

## 6. AFFIDAMENTO

L'affidamento avrà un importo massimo totale di € 120.000,00 Iva esclusa secondo le modalità e le opzioni meglio descritte nella Lettera di invito e nello Schema di Contratto.

## 7. ATTIVITÀ E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Il servizio richiesto all'Aggiudicatario dovrà prevedere le seguenti attività e modalità di esecuzione:

1. La Scuola sarà svolta prevalentemente in lingua italiana.
2. Il percorso si svilupperà in quattro settimane lavorative, in modalità full time, nella fascia oraria dalle 9.00 alle 18.00 per 5 gg. lavorativi a settimana.
3. L'attività formativa si comporrà di minimo 120 ore dedicate alla didattica frontale, alle visite tecniche presso impianti tecnologici, ai seminari e alle attività di supporto agli allievi per la preparazione al progetto finale.
4. La didattica della Scuola si articolerà in moduli – almeno 20 - afferenti alle quattro aree (Infrastrutture, ICT e Big Data, Segnalamento e Soft Skills), di cui agli artt.3 e 5 del presente capitolato. Ogni modulo – a cura di docenti universitari (50%) e di manager e/o tecnici delle aziende partner aderenti al percorso (50%) - comprenderà lezioni, seminari ed esercitazioni scritte e/o project work.
5. Al termine della Scuola, presso il Gruppo FS e presso le altre aziende partner aderenti all'iniziativa, potranno eventualmente svolgersi tirocini o tesi di laurea per un minimo di 150 ore. Tali attività verranno assegnate, a fronte di selezione, dal Consiglio Didattico-Scientifico dell'Aggiudicatario, in accordo con FS e le aziende partner aderenti al percorso.
6. I testi di studio e/o di esercitazione (in formato cartaceo o elettronico) saranno preparati ed erogati dall'Aggiudicatario in accordo con FS e le altre aziende partner aderenti al percorso.
7. A cura dell'Aggiudicatario saranno:
  - La Segreteria Amministrativa e Didattica come interfaccia per tutte le attività tra gli allievi e le aziende partner aderenti al percorso.
  - L'accertamento delle presenze degli allievi in aula, con obbligo della frequenza uguale al 75% del monte ore complessivo delle lezioni.



- Gli accertamenti e le valutazioni del profitto degli allievi: forme e tempi degli accertamenti del profitto saranno stabiliti dall'Aggiudicatario in corrispondenza di ciascun modulo didattico, mentre per le attività di tirocinio in Azienda, le valutazioni saranno a cura del Gruppo FS e delle aziende partner aderenti al percorso. Al termine del percorso di studi, sarà prevista per gli allievi almeno una prova finale a convalida dell'attività svolta.
  - La raccolta dei feedback degli allievi in forma di questionario/survey anonima rispetto alla qualità del percorso (docenze, moduli etc.), alla didattica e all'organizzazione, nonché alla qualità complessiva del percorso stesso.
8. Le modalità di selezione e il calendario delle prove saranno stabiliti dall'Aggiudicatario in accordo con FS e le altre aziende partner aderenti al percorso. L'ammissione alla Scuola sarà determinata in base alla graduatoria formulata a seguito del percorso selettivo che dovrà prevedere:
- una prima fase di selezione sulla base della valutazione dei titoli posseduti di cui all'articolo 4 del presente capitolato;
  - una seconda fase di selezione composta da: verifiche psico-attitudinali (eventualmente anche con l'utilizzo di prove online), dinamiche di gruppo e colloqui motivazionali;
  - colloquio orale sulle conoscenze tecniche;
  - colloquio orale sulle conoscenze linguistiche (Inglese).
9. L'Aggiudicatario dovrà prevedere l'erogazione di un numero di borse di studio da corrispondere da un terzo a metà degli studenti iscritti al percorso, fermo restando che tale offerta non dovrà superare l'importo stabilito nell'articolo 6 del presente capitolato, per il totale di tre "Season School" (1 sessione per il 2020, 1 sessione per il 2021 e 1 sessione per il 2022). Ai fini dell'inserimento degli allievi in azienda, attraverso il tirocinio, FS si riserva il diritto di selezionare una quota di allievi proporzionale all'investimento economico messo in campo, rispetto all'investimento delle altre aziende partner aderenti al percorso.

## 8. REQUISITI

- **Requisiti tecnico specialistici Vincolanti (V)**
- L'Aggiudicatario dovrà offrire un percorso che veda il coinvolgimento, oltre a Ferrovie dello Stato Italiane SpA, di almeno altre 5 aziende appartenenti al settore sia pubblico che privato, in ambito trasporti e mobilità, al fine di trasferire agli allievi un bagaglio di conoscenze sui diversi business e garantire docenze e testimonianze da parte di manager aziendali **(V)**. Tale dato dovrà essere inserito all'interno del Season School Project Model (SSPM) di cui al Paragrafo 3.1.1 della Lettera di invito.

Requisiti del personale destinato ad essere utilizzato al fine dell'erogazione del servizio – Team di professionisti **(V)**:

Responsabile della Scuola	<p><b><u>Titolo e Seniority:</u></b></p> <p>Il Responsabile della scuola dovrà essere un professore di I fascia presso l'Ateneo ospitante la scuola e dovrà avere una esperienza scientifica e didattica di almeno 8 anni nei settori dell'ICT e dei sistemi wireless per la trasmissione delle informazioni.</p> <p><b><u>Esperienza:</u></b></p> <p>Il Responsabile della scuola deve aver preso parte – alla data di ricezione della Lettera di invito – ad almeno n. 4 progetti su temi/competenze attinenti/analoghi nel settore dell'ICT. I 4 progetti dovranno essere conclusi (con report o pubblicazioni scientifiche) al momento della presentazione dell'offerta.</p>
Tutor universitario della Scuola	<p><b><u>Titolo e Seniority:</u></b></p> <p>Il Tutor universitario della scuola dovrà essere un professore di I e/o II fascia e/o ricercatori a tempo indeterminato o ricercatori di tipo senior (RTDb) presso l'Ateneo ospitante la scuola e dovrà avere</p>

	<p>una esperienza scientifica e didattica di <u>almeno 3 anni nei settori dell'ICT nei settori dell'ICT e dei sistemi wireless per la trasmissione delle informazioni.</u></p> <p><b>Esperienza:</b></p> <p>Il Tutor universitario della scuola deve aver preso parte – alla data di ricezione della Lettera di invito –ad almeno n. 2 progetti su temi/competenze attinenti/analoghi nei settori dell'ICT. I 2 progetti dovranno essere (con report o pubblicazioni scientifiche) al momento della presentazione dell'offerta.</p>
n. 10 Docenti universitari da destinare al percorso della Scuola	<p><b><u>Titolo e Seniority:</u></b></p> <p>I docenti universitari dovranno essere professori di professore di I e/o II fascia e/o ricercatori a tempo indeterminato (RTI) o ricercatori di tipo senior (RTDb) presso l'Ateneo ospitante la scuola e dovranno avere una esperienza scientifica e didattica di almeno 6 anni nei settori dell'ICT e dei sistemi wireless per la trasmissione delle informazioni.</p> <p><b>Esperienza:</b></p> <p>I Docenti universitari devono aver preso parte – alla data di ricezione della Lettera di invito –ad almeno n. 3 progetti su temi/competenze attinenti/analoghi nei settori dell'ICT e dei sistemi wireless per la trasmissione delle informazioni. I 3 progetti dovranno essere conclusi (con report o pubblicazioni scientifiche) al momento della presentazione dell'offerta.</p>

- L'Aggiudicatario dovrà disporre, per tutta la durata del contratto, di strutture (centri congressi o aule universitarie) in possesso delle seguenti caratteristiche **(V)**:
- una capienza (tra i 60 e i 100 mq) atta a ospitare almeno 40 persone;
  - ogni aula dovrà essere dotata di: sedie, tavoli, microfoni, PC, lavagna a fogli mobili, collegamento internet;
  - le aule dovranno possedere i criteri minimi di decoro e di buona salute: luce (naturale o artificiale), arredo consono, pulizia ambienti, servizi igienici.