Prot. n. 0064928 del 23/05/2022 - [UOR: SI001070 - Classif. II/8]

Università degli Studi di Messina
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Università degli Studi di Messina
UNMECLE – Dipartimento di Ingegneria
Prot. n. _____- _____
del _____ / _____ / _____
Tit./Cl. _____ / _____ - Fascicolo _____

C.da Di Dio - Villaggio S. Agata - 98166 Messina – Italy P.I. 00724160833 - c.f. 80004070837

ESTRATTO DEL VERBALE DEL CONSIGLIO DEL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Il giorno 26 gennaio 2022 alle ore 15.30, su convocazione del Direttore del Dipartimento, si è riunito in Aula Magna il Consiglio del Dipartimento di Ingegneria per discutere e deliberare sul seguente ordine del giorno:

1. Comunicazioni;
2. Affidamento copertura A.A. 2021/2022 di attività didattica già oggetto di procedura pubblica di valutazione comparativa per la stipula di contratto a titolo oneroso;
3. Ratifica decreti;
4. Approvazione Documento SUA-RD 2021;
5. Proposta attivazione Master di II livello A.A. 2022/2023 – 'La digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto per la gestione della manutenzione e della mobilità sostenibile';
6. Protocollo d'Intesa con l'Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia 'Nicola Giordano' CNR-ITAE Messina e con lo Studio di Progettazione ENERSTUDIO (Richiedente Prof. Mauro Prestipino);
7. Relazione annuale assegnista di ricerca - Dott. Giovanni Scudo;
8. Relazione annuale RTD-B - Prof. Giuseppe Sollazzo;
9. Richiesta nulla-osta per associazione con incarico di ricerca all'Istituto per i Polimeri, Composti e Biomateriali (IPCB-CNR Catania) - Prof.ssa Annamaria Visco;
10. Richiesta attivazione Borse di Studio;
11. Richiesta attivazione Assegni di Ricerca;
12. Contratti e Convenzioni: autorizzazione stipula, rinnovo, ratifica e/o revoca.

Seduta ristretta a Professori di I fascia.

13. Nomina membro interno procedura valutativa ex art. 18 comma 1 L. 240/2010 per il reclutamento di n.1 professore di I fascia nel SC 01/A2 SSD MAT/02 (Algebra);
14. Nomina membro interno procedura valutativa ex art. 18 comma 1 L. 240/2010 per il reclutamento di n.1 professore di I fascia nel SC 08/C1 SSD ICAR/10 (Architettura tecnica);

Integrazione all'Ordine del Giorno

15. Relazione annuale RTD-B - Prof. Fabio Minutoli;
16. Relazione annuale RTD-B - Prof. Antonio Angrisano.

Il Consiglio è composto da:

Docenti di prima fascia

	Nominativo	presente	assente	assente giust.
1.	Arena Francesco	X		
2.	Aronica Giuseppe Tito	X		
3.	Azzerboni Bruno			X
4.	Bonanno Gabriele	X		
5.	Bosurgi Gaetano	X		
6.	Caddemi Alina	X		
7.	Cascone Ernesto	X		

Dipartimento di Ingegneria

8.	Ciofi Carmine	X		
9.	Crupi Vincenzo	X		
10.	Di Gangi Massimo	X		
11.	Falsone Giovanni		X	
12.	Faraci Carla Lucia	X		
13.	Guglielmino Eugenio	X		
14.	Lione Raffaella	X		
15.	Milone Candida	X		
16.	Montanini Roberto	X		
17.	Muscolino Giuseppe			X
18.	Neri Giovanni	X		
19.	Primerano Patrizia	X		
20.	Proverbio Edoardo	X		
21.	Puliafito Antonio	X		
22.	Recupero Antonino	X		
23.	Ricciardi Giuseppe	X		
24.	Scarpa Marco Lucio	X		
25.	Sili Andrea Mariano	X		
26.	Testa Antonio	X		
27.	Todesco Fabio	X		
28.	Valenti Giovanna	X		

Docenti di seconda fascia

	Nominativo	**presente**	**assente**	**assente giust.**
29.	Arena Adriana	X ESCE ALLE ORE 17.00		
30.	Arena Antonella		X	
31.	Arena Marina	X		
32.	Biondi Giovanni	X		
33.	Bonaccorso Brunella	X		
34.	Borsellino Chiara	X		
35.	Borzì Giuseppe	X		
36.	Bruneo Dario	X		
37.	Bruno Ezio	X		
38.	Brusca Sebastian			X
39.	Calabrese Luigi	X		
40.	Chinnì Antonia			X
41.	Cucinotta Filippo			X
42.	D'Aguì Giuseppina	X		
43.	De Caro Salvatore	X		
44.	De Filippis Vincenzo	X		
45.	Di Bella Beatrice	X		
46.	Di Bella Guido	X		
47.	Dolfin Marina	X		
48.	Donato Nicola	X		
49.	Epasto Gabriella			X
50.	Espro Claudia	X		
51.	Fiandaca Ornella	X		
52.	Galvagno Antonio	X		
53.	Garescì Francesca	X		

Direzione: tel. 090.6764730 Segreteria di Direzione: tel. 090.6765535 Amministrazione: tel. 090.6765010

Dipartimento di Ingegneria

54.	Giusi Gino	X		
55.	Iannazzo Daniela	X		
56.	Micale Rosa	X		
57.	Milazzo Maria Francesca	X		
58.	Passalacqua Francesca	X		
59.	Pellegrino Orazio	X		
60.	Piccolo Antonio		X	
61.	Piperopoulos Elpida	X		
62.	Pistone Alessandro	X		
63.	Risitano Giacomo			X
64.	Santoro Roberta	X		
65.	Scandurra Graziella	X		
66.	Visco Annamaria	X		
67.	Xibilia Maria Gabriella			X

Ricercatori

	Nominativo	**presente**	**assente**	**assente giust.**
68.	Altadonna Alessio	X		
69.	Amato Roberto	X		
70.	Angrisano Antonio	X		
71.	Campobello Giuseppe	X		
72.	Cardillo Emanuele	X		
73.	Corigliano Pasqualino	X		
74.	De Domenico Dario	X		
75.	De Marchis Cristiano			X
76.	De Vita Fabrizio	X		
77.	Di Filippo Giuseppe	X		
78.	Foti Salvatore	X		
79.	Giordano Anna	X		
80.	Iuppa Claudio	X		
81.	Longo Francesco	X		
82.	Mastronardo Emanuela	X		
83.	Merlino Giovanni	X		
84.	Minutoli Fabio	X		
85.	Patanè Luca			X
86.	Polimeni Antonio	X		
87.	Prestipino Mauro	X		
88.	Quattrocchi Antonino	X		
89.	Ruggiero Valerio			X
90.	Santonocito Dario Francesco	X		
91.	Serrano Salvatore	X		
92.	Sfravara Felice			X
93.	Sollazzo Giuseppe	X		

Segretario Amministrativo

	Nominativo	**presente**	**assente**	**assente giust.**
94.	Antonino Denaro	X		

Rappresentanti Personale tecnico-amministrativo

	Nominativo	**presente**	**assente**	**assente giust.**

Direzione: tel. 090.6764730 Segreteria di Direzione: tel. 090.6765535 Amministrazione: tel. 090.6765010

95.	Arena Giandomenico			**X**
96.	Panarello Saverio	X		

Rappresentanti degli assegnisti e dei dottorandi

	Nominativo	**presente**	**assente**	**assente giust.**
97.	Grasso Antonio		X	

Rappresentanti degli studenti

	Nominativo	**presente**	**assente**	**assente giust.**
98.	Bellezza Antonio	X		
99.	Callipari Laura		X	
100.	Cappadonna Silvia	X		
101.	Cosenza Agnese	X		
102.	Cosenza Eleonora Lucia		X	
103.	Famà Luca	X		
104.	Giuliano Rosaria		X	
105.	Lo Presti Antonio	X		
106.	Munafò Marco	X		
107.	Portaro Gabriele Antonino		X	
108.	Ravidà Domenico		X	
109.	Scibilia Giovanni			X
110.	Sparacino Angelica	X		
111.	Spatola Dario		X	
112.	Visalli Fabiana		X	

Presiede il Consiglio il Direttore, Prof. Eugenio Guglielmino, assume le funzioni di segretario verbalizzante il Dott. Antonino Denaro.
Il Direttore, constatata la presenza del numero legale, alle ore 15.30 dichiara aperta la seduta.

OMISSIS

Lasciano la seduta i rappresentati degli studenti alle ore 16.14

OMISSIS

5. ***Proposta attivazione Master di II livello A.A. 2022/2023 – 'La digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto per la gestione della manutenzione e della mobilità sostenibile'***

Il Direttore comunica che con prot. 9535 del 26.01.2022, è pervenuta da parte del Prof. G. Bosurgi la proposta di attivazione di un Master dal titolo "La digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto per la gestione della manutenzione e delle mobilità sostenibile".

Il prof. G. Bosurgi illustra esaustivamente e per grandi linee le finalità del corso in relazione anche al processo formativo mercato.

Il Master è co-proposto con il COREP di Torino che è un Consorzio senza scopi di lucro composto dall'Università degli Studi di Messina, dall'Università di Torino e dalla Camera di Commercio di Torino. Il Consorzio opera in tre principali aree di intervento: la formazione specialistica e di alto livello, il supporto all'innovazione e alla ricerca, i servizi ai Consorziati. E proprio in base a quest'ultima mission, il Master sarà gestito amministrativamente e contabilmente da quest'ultimo, nel

rispetto dell'art.10 c.7 del Regolamento per l'Alta Formazione dell'Università degli Studi di Messina. Il predetto comma prevede la possibilità di affidare il servizio di Segreteria amministrativa al soggetto co-proponente fatto salvo l'obbligo di introito delle quote di iscrizione e la destinazione del 15% di esse a favore del bilancio d'Ateneo a copertura delle spese assicurative dei discenti. Eventuali residui, saranno introitati per il 10% dal Dipartimento e per la restante parte sarà il CTS del Master a definirne la destinazione.

Il COREP per la gestione complessiva del Master (erogazione, gestione, amministrazione, piattaforma FAD) percepirà il 17,2% dei ricavi dell'iniziativa, pari ad € 6.000,00 per garantire l'attivazione del Master anche con il numero minimo di 10 allievi.

La proposta, se approvata sarà trasmessa all'Unità Operativa Alta Formazione dell'Ateneo per essere sottoposta al Nucleo di valutazione che se la riterrà conforme la trasmetterà agli Organi Collegiali nel caso debba essere perfezionato tornerà in Dipartimento per le opportune correzioni.

Il Consiglio è quindi chiamato ad esprimersi sulla proposta di attivazione del Master e ad indicare il nominativo del Direttore del Master

Il Consiglio all'unanimità esprime parere favorevole alla proposta di attivazione

Il Consiglio all'unanimità indica il Prof. G. Bosurgi quale Direttore.

La presente delibera viene approvata seduta stante.

OMISSIS

Non viene posto alcun argomento in discussione ed essendo stati trattati tutti i punti all'o.d.g., alle ore 17,20, il Direttore dichiara chiusa la seduta.
Del che il presente verbale letto e approvato seduta stante.

IL SEGRETARIO
(F.to Dott. Antonino Denaro)

IL DIRETTORE
(F.to Prof. Eugenio Guglielmino)

IL PRESENTE ESTRATTO SI COMPONE DI n. 5 PAGINE A FACCIATA UNICA
ED È COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
(Eugenio Guglielmino)

Firmato digitalmente da: Eugenio Guglielmino
Data: 27/01/2022 10:41:32

Direzione: tel. 090.6764730 Segreteria di Direzione: tel. 090.6765535 Amministrazione: tel. 090.6765010

PROPOSTA DI ATTIVAZIONE/RINNOVO
MASTER DI II LIVELLO - A.A 2022/2023

(coerentemente alle linee guida del regolamento dei corsi di alta formazione dell'Università degli Studi di Messina)

A. TITOLO DEL CORSO
La digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto per la gestione della manutenzione e della mobilità sostenibile

B. STRUTTURA DI RIFERIMENTO	
Dipartimento - Centro interdipartimentale	Dipartimento di Ingegneria
Data delibera di Dipartimento Approvazione Corso (da allegare al format)	
Sede del Corso	Dipartimento di Ingegneria
Strutture, attrezzature e spazi utilizzati per lo svolgimento dei corsi	Aule e attrezzature del Dipartimento di Ingegneria gestione: COREP TORINO

C. ENTE DI GESTIONE	
Interno (dipartimento/centro con autonomia di spesa)	**Esterno** (solo se co-proponente)
	COREP TORINO

D. TIPOLOGIA E DURATA DEL CORSO			
RIEDIZIONE *(Indicare il N. di EDIZIONE)*		NUOVA PROPOSTA	X
DURATA MESI		12	
NUMERO ORE DI FREQUENZA PREVISTO		288	
TOLLERANZA DELLE ASSENZE PREVISTA (non superiore al 25%)		25%	
NUMERO CREDITI UNIVERSITARI RICONOSCIUTI		66	
DATA PRESENTAZIONE RELAZIONE FINALE EDIZIONE PRECEDENTE (da allegare al format)		--	
LINGUA		ITALIANO	

SITO WEB DEL MASTER	www.mastersmartmobility.it

E. PARTECIPANTI			
Numero minimo per l'attivazione *(almeno 10)*	10	Numero massimo per l'attivazione	30
Destinatari	Laureati magistrali in Ingegneria (con preferenza per lauree in ingegneria Civile, Ambientale, Gestionale, Meccanica, Energetica e Nucleare, Informatica, Elettronica, Telecomunicazioni, Architettura e Ingegneria Edile-Architettura) o dipendenti di enti/aziende interessati.		
Titoli di accesso[1]	Laurea magistrale (o equipollente) nelle seguenti classi: LM4, LM23, LM 24, LM35, LM27, LM29, LM33, LM30, LM32.		
Altri requisiti di accesso[2]	Conoscenza lingua straniera (Inglese), livello B1 o superiore.		
Modalità di selezione	La selezione dei candidati sarà effettuata dalla Commissione di selezione nominata dal Comitato Scientifico e composta da 3 membri. La selezione sarà effettuata mediante analisi del curriculum vitae e colloquio di selezione. Conoscenza lingua straniera (Inglese).		
Modalità di accompagnamento dei corsisti	La segreteria organizzativa del COREP si occuperà, secondo quanto indicato dal Comitato Scientifico del master, dell'accompagnamento dei discenti (comunicazioni varie, calendari lezioni, piattaforma FAD, monitoraggio aula, organizzazione esami, risoluzione problemi vari) anche con l'individuazione di uno specifico tutor.		

F. STRUTTURA ORGANIZZATIVA			
Numero dei Componenti del Comitato tecnico scientifico			7
Componenti interni			5
Cognome e Nome	**qualifica**	**SSD**	**Dipartimento**
BOSURGI Gaetano	PO	**ICAR/04**	Ingegneria
PELLEGRINO Orazio	PO	**ICAR/04**	Ingegneria
SOLLAZZO Giuseppe	RTD-B	**ICAR/04**	Ingegneria
DI GANGI Massimo	PO	**ICAR/05**	Ingegneria
POLIMENI Antonio	RTD-B	**ICAR/05**	Ingegneria
Componenti Esterni			2
Cognome e Nome	**qualifica**		**Società/Università**
VAIANA Rosolino	RTI		Università della Calabria
PRATICO' Filippo	PA		Università Mediterranea di Reggio Calabria

[1] Indicare i titoli di studio richiesti (laurea in …., tutte le lauree, professionalità/esperienze lavorative specifiche e documentate, etc…)
[2] Ad esempio la conoscenza della lingua inglese.

Direttore proposto:
(nominativo, qualifica, settore scientifico disciplinare di afferenza, struttura di afferenza)
BOSURGI Gaetano, PO, ICAR/04, Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Messina

Al modello in originale da consegnare all'Unità Operativa Master allegare la delibera del Dipartimento proponente nella quale si propone il nome del direttore e si nominano i componenti il CTS .

Tutori (se previsti) n. 1

Ufficio di segreteria amministrativa: COREP (Ing. Emanuela Ovcin)

.

G. DESCRIZIONE DEL PROGETTO FORMATIVO

Finalità del corso e adeguatezza al mercato del lavoro del processo formativo proposto:

Il corso che si propone si ispira, in generale, ad alcuni contenuti del documento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Next Generation Italia - che, per l'importanza e la strategicità delle tematiche affrontate nonché per le ingenti risorse economiche previste, rappresenta una svolta epocale per lo sviluppo del nostro Paese nei prossimi decenni. Nello specifico, si è fatto riferimento alla Missione 3 - INFRASTRUTTURE PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE che, per le tematiche affrontate, costituisce un presupposto fondamentale per la crescita socio-economica della nostra nazione e, conseguentemente, per il mercato del lavoro. Ciò richiederà nuove competenze multidisciplinari per la gestione di un insieme di processi che si possono, in parte, riassumere negli obiettivi della suddetta missione riportati, testualmente, di seguito:

"La missione mira a rendere, entro il 2026, il sistema infrastrutturale più moderno, digitale e sostenibile, in grado di rispondere alla sfida della decarbonizzazione indicata dall'Unione Europea con le strategie connesse allo European Green Deal (in particolare la "strategia per la mobilità intelligente e sostenibile", pubblicata il 9 Dicembre 2020) e di raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile individuati dall'agenda 2030 delle Nazioni Unite".

Come si evince, si tratta di una missione molto complessa che richiede specifiche competenze su vari aspetti afferenti a più settori scientifico-disciplinari, indispensabili per la formazione di un ingegnere di sistema che possa operare efficacemente nei moderni e futuristici ambiti della transizione digitale relativa alle smart cities e, soprattutto, alle smart roads (più in generale a tutte le infrastrutture smart) e che non trovano un immediato riscontro nella formazione tradizionale offerta nei corsi di laurea magistrale generalmente disponibili nel panorama nazionale. Tali corsi, anzi, necessitano spesso di una nuova rivisitazione in termini di interdisciplinarità, digitalizzazione e attenzione alle innovazioni tecnologiche soprattutto nella gestione del costruito e delle nuove sfide per le infrastrutture, come anche emerso nell'ambito delle riflessioni sul tema "Ingegneria 2040", promosse recentemente dalla CopI (Conferenza per l'Ingegneria).

In particolare, all'interno delle sotto-missioni M3C1 (Investimenti sulla rete ferroviaria) e M3C2 (Intermodalità e logistica integrata) sono individuate un insieme di tematiche che comprendono gli interventi necessari per l'ammodernamento e la digitalizzazione del sistema infrastrutturale a supporto delle problematiche legate alla logistica, alla sicurezza stradale e al monitoraggio e manutenzione delle opere d'arte (ponti, viadotti, rilevati, cavalcavia e opere similari). In particolare, l'innovazione tecnologica dovrà fornire

informazioni real-time per ottenere una visione predittiva e verificare la resilienza sismica e climatica di tali opere.
Tuttavia, le problematiche legate alla sicurezza stradale e alla resilienza delle infrastrutture non riguardano solo le opere d'arte bensì anche altri componenti del "sistema strada" ciascuno dei quali concorre in modo più o meno significativo sulle cause dell'incidentalità con numeri ben più elevati. Pertanto, nell'ambito del corso i concetti di innovazione tecnologica e digitalizzazione a supporto della Sicurezza Stradale 4.0 saranno estesi anche ad altri componenti del sistema che influenzano in modo sostanziale l'incidentalità e, quindi, la sicurezza della circolazione. Ci si riferisce, in particolare, alle pavimentazioni, alla geometria plano-altimetrica dei tracciati, alle barriere di sicurezza, alla segnaletica e all'interazione tra il conducente – attraverso il suo comportamento di guida – e i suddetti componenti che, nel loro insieme, costituiscono l'ambiente stradale.
Nello specifico, il percorso formativo che si propone intende finalizzare questo processo di digitalizzazione e di innovazione tecnologica inserendolo in un contesto più ampio nei riguardi dell'efficienza della mobilità e della sicurezza stradale, ovvero le Smart Roads, per fornire ai partecipanti una piena consapevolezza delle sfide di questa transizione e, soprattutto, delle possibilità offerte dalla nuova visione innovativa, fortemente connotata dalle tematiche smart e green. Infatti, le prospettive di benefici nel campo della sicurezza stradale, dell'impatto ambientale e della resilienza diverranno rilevanti solo con lo sviluppo dei servizi abilitati dall'infrastruttura digitale e della diffusione di veicoli con tecnologia (V2X) che consentiranno di implementare le applicazioni più rilevanti di Smart Mobility quali:

- I sistemi cooperativi intelligenti (C-ITS) - sono applicazioni in cui i sistemi di trasporto intelligenti (ad es. veicoli, attrezzature infrastrutturali, centri di controllo del traffico) comunicano e condividono informazioni al fine di migliorare la sicurezza stradale, l'efficienza del traffico, il comfort, la sostenibilità, ecc.
- La mobilità automatizzata cooperativa connessa (CCAM) - comprende diversi livelli di guida assistita e automatizzata. Si va dalle funzioni di assistenza alla guida, come il controllo automatico della velocità, ai veicoli completamente automatizzati.
- L'organizzazione propria della logistica (SoL) - coordinamento decentralizzato delle catene logistiche in cui per i singoli agenti della catena (aziende, veicoli, container) si prendono decisioni autonome sulla base di informazioni e dati locali.
- La Mobilità come servizio (MaaS) - integrazione di varie forme di servizi di trasporto in un unico servizio di mobilità accessibile su richiesta. Offre agli utenti del trasporto l'accesso a pianificare, prenotare e pagare una serie di servizi di trasporto, facilmente accessibili da smartphone.

In questa visione, è coerente con l'attuale PNRR anche la manutenzione stradale 4.0 (estesa a tutti i componenti del sistema strada) che, nell'integrazione della smart road con il monitoraggio geotecnico e strutturale, già previsto dal D.M. MIT 2018, trova immediata applicazione mediante l'uso di sensoristica, raccolta dati "real time" per implementare i modelli predittivi, basati sull'uso di nuovi protocolli BIM necessari per indirizzare e ottimizzare, in termini economici e spazio-temporali gli interventi di manutenzione.
Ad ogni modo, simili concetti e considerazioni verranno estesi e opportunamente approfonditi per quanto concerne le infrastrutture di trasporto in generale (come ad esempio le ferrovie) ed i nodi di interconnessione ed aree urbane a servizio delle stazioni, al fine di massimizzare qualità e sicurezza dell'intero comparto, con un importante impatto anche sulle tematiche di rigenerazione urbana, creando un'efficace interfaccia smart tra il perimetro urbano e i nodi di interconnessione (stazioni).
Per gli aspetti legati prettamente alla sostenibilità ambientale, sempre in linea con l'European Green Deal, saranno approfondite tematiche legate all'utilizzo di materiali eco-sostenibili, valutati con tecniche di Life Cycle Assessment, alle problematiche di alimentazione elettrica dei sensori e al processo di decarbonizzazione delle infrastrutture

stradali (smart road zero carbon), analizzando le potenzialità di tecnologie innovative per la ricarica dei veicoli elettrici, quali quelle ad induzione dinamica priva di contatto.

Le finalità del corso, qui brevemente descritte, saranno esplicitate e specializzate nell'ambito delle attività formative del corso che si svolgeranno mediante lezioni frontali e attività di stage presso soggetti esterni, istituzionali e privati, operanti nel settore delle infrastrutture di trasporto e direttamente coinvolti in questo processo di trasformazione. La coerenza del percorso formativo proposto con alcuni contenuti del PNRR, lo rende senz'altro adeguato al mercato del lavoro che avrà necessità di acquisire figure professionali formate ad hoc per affrontare e gestire questo processo di trasformazione che interesserà la nostra società nei prossimi decenni.

Profilo professionale e sbocchi professionali e occupazionali:

Il master punta a formare dei professionisti di alto livello, che abbiano arricchito la propria formazione specialistica e ingegneristica grazie alle attività didattiche e di stage curriculari, e che abbiano acquisito significative competenze trasversali che gli permettano di svolgere un ruolo strategico nell'imminente fase di transizione digitale/green nell'ambito delle infrastrutture, anche nell'ottica della capillare applicazione e realizzazione del PNRR, le cui tematiche di sviluppo e innovazione investiranno pesantemente l'ambito infrastrutturale, nella prospettiva di realizzazione di un ambiente connesso e affidabile di tipo "Smart Road".

Tale figura professionale potrà combinare competenze multidisciplinari ed esperienze pratiche, maturate nell'ambito dello stage curriculare previsto, specifiche dei settori dei trasporti e delle infrastrutture viarie a strumenti operativi e metodologie teoriche e pratiche inerenti alla sensoristica e alle telecomunicazioni, sfruttando al massimo i progressi raggiunti nelle tecnologie wireless e sensor-based, anche in ottica di una reale applicazione dei principi dell'Internet of Things (IoT). Per quanto concerne le competenze del settore infrastrutture e trasporti, il professionista sarà in grado di lavorare all'ottimizzazione della logistica e della gestione del traffico passeggeri e merci su tutti i livelli della rete, ad un attento e preventivo monitoraggio e controllo delle infrastrutture viarie in tutte le loro componenti, ad una sostenibile ed economica programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (considerando soluzioni sostenibile e a basso impatto), ad una valutazione delle condizioni di sicurezza e di resilienza delle reti in ambito urbano, considerando i diversi utenti coinvolti e le specificità dell'ambiente e delle relative componenti.

I professionisti potranno trovare collocazione lavorativa specifica nell'ambito delle società concessionarie di infrastrutture – e più in generale negli enti gestori delle infrastrutture -, al fine di svolgere attività di monitoraggio, controllo e manutenzione del patrimonio infrastrutturale, considerando un'effettiva applicazione delle tecnologie e soluzioni smart. Inoltre, il professionista potrà acquisire specifiche competenze elettroniche, informatiche e delle telecomunicazioni che gli permetteranno non solo una mera applicazione delle tecnologie disponibili, ma anche un'ottimizzazione dell'infrastruttura digitale per massimizzare la qualità, la quantità e l'idoneità dei dati da acquisire.

Altra collocazione lavorativa elettiva sarà costituita dalle industrie ed imprese dei settori della elettronica, della informatica, e delle telecomunicazioni, e della produzione di componenti per veicoli ed infrastrutture intelligenti

L'approfondimento e gli spunti forniti per una pratica applicazione delle tecnologie BIM alla gestione dell'intero ciclo di vita dell'infrastruttura (del tutto in linea con le indicazioni normative dettate dai Decreti nazionali e Comunitari – Direttiva EU 2014/24 e DM Ministero Infrastrutture e Trasporti 560/2017 – che impongono una graduale transizione dei processi/progetti in ambiente BIM) assicurerà una maggiore efficienza dei processi

amministrativi, pianificativi e progettuali e un miglioramento dell'intera prassi procedurale, oltre ad un maggiore controllo delle informazioni, dei risultati e dei processi.
I professionisti, inoltre, potranno anche essere assunti presso le stazioni appaltanti per la gestione dei processi autorizzativi e amministrativi legati alla pianificazione, progettazione e manutenzione delle infrastrutture, forti delle competenze trasversali e delle conoscenze di processi e protocolli BIM, che richiameranno presso tali enti numerosi nuovi tecnici per rispondere ai crescenti flussi di progettazione ed esecuzione.
Altri possibili sbocchi riguardano le imprese di costruzione operanti nel settore delle infrastrutture viarie, così da assicurare anche al mondo delle imprese opportune competenze digitali e in tema di sostenibilità, garantendo un sicuro miglioramento delle pratiche aziendali e delle soluzioni operative e tecniche proposte in sede di esecuzione delle opere.

Obiettivi specifici:
Il corso ha l'obiettivo di formare esperti "ingegneri di sistema":
- in grado di gestire le grandi moli di dati provenienti dall'infrastruttura digitale che si svilupperà parallelamente alla rete infrastrutturale di tutto il paese, in ambito sia interurbano che urbano e, inoltre, in grado di progettare e ottimizzare l'architettura stessa delle Smart Roads.
- In grado di concepire l'architettura di sistemi "smart" (per esempio basati su applicazioni sensoristiche) finalizzati ad accrescere la fruibilità e la sicurezza dei sistemi di trasporto.

Al termine del percorso formativo i partecipanti avranno acquisito un adeguato know-how per l'identificazione delle variabili di interesse, il più opportuno trattamento dei dati e la proposta di metodologie risolutive per le problematiche di manutenzione reattive e soprattutto preventiva delle manutenzioni stradali, per la gestione del traffico in maniera smart e per l'ottimizzazione dell'ambiente stradale urbano. I partecipanti saranno in grado di operare in ambienti digitali ottimizzati e smart per una massimizzazione dell'efficacia degli strumenti di analisi adottati.

Gli obiettivi didattici si riferiscono allo studio ed alla definizione di un ambiente di gestione moderno e potente, che valorizzi i protocolli di IoT, Big Data, Artificial Intelligence ed Edge Computing, in modo da:
- Acquisire e immagazzinare enormi moli di dati provenienti, a regime, dai numerosi sensori insistenti sulla rete.
- Mostrare su mappa le evidenze numeriche significative ed allertare gli operatori in presenza di situazioni di attenzione/pericolo.
- Acquisire e immagazzinare i dati dei rilievi di dettaglio provenienti dai sistemi ad alto rendimento.
- Elaborare congiuntamente tutti i dati a disposizione per valutare la qualità dei diversi segmenti dell'infrastruttura, mediante specifici algoritmi e tecniche di data mining.
- Supportare il decisore nelle fasi di analisi delle condizioni di criticità dei diversi tratti e, soprattutto, nella selezione dei più opportuni interventi, anche sulla base di algoritmi decisionali basati su tecniche di AI.

Obiettivi formativi e di apprendimento:
Per il raggiungimento degli obiettivi specifici del percorso formativo, le attività didattiche e di stage curriculari mirano a raggiungere gli obiettivi formativi e di apprendimento di seguito indicati, nell'ottica di una maggiore interdisciplinarità e di una forte attenzione verso le tematiche della digitalizzazione e dell'innovazione tecnologica che saranno

pienamente al centro degli scenari di crescita e sviluppo degli spazi urbani e delle infrastrutture nel prossimo futuro, spingendo anche ad una rimodulazione del processo formativo degli ingegneri del futuro, come ampiamente delineato anche nell'ambito delle riflessioni sul tema "Ingegneria 2040" sollecitate recentemente dalla CopI (Conferenza per l'Ingegneria).

In particolare, gli obiettivi formativi e di apprendimento possono essere così sintetizzati:

- Sviluppare competenze specialistiche inerenti alle pavimentazioni stradali, le caratteristiche di degrado e i principali indicatori di qualità.
- Sviluppare competenze in relazione ai possibili interventi manutentivi per preservare e/o ripristinare le condizioni del patrimonio infrastrutturale.
- Possedere competenze specifiche e strumenti di valutazione della sostenibilità delle soluzioni proposte, per interventi sempre più green.
- Sviluppare competenze specialistiche che permettano un controllo dei principali indicatori di traffico e l'individuazione di soluzioni intelligenti per una logistica smart, anche in ottica della diffusione di smart vehicles.
- Acquisire conoscenze in ambito elettronico, informatico e delle telecomunicazioni per concepire e controllare opportunamente i sistemi di sensori installati lungo le infrastrutture e per poter progettare al meglio lo sviluppo dell'ambiente Smart Road
- Acquisire conoscenze e competenze di modellazione in ambiente simulato, al fine di verificare gli interventi di digitalizzazione di una infrastruttura prima dell'effettiva esecuzione. Questa attività consente di moderare gli oneri nei confronti di quelle attrezzature che sono poco efficaci per quel tipo di infrastruttura e, nel contempo, di calibrare in modo ottimale determinate configurazioni degli impianti.
- Acquisire conoscenze e competenze, sempre in ambiente simulato, in merito ad orizzonti temporali non eccessivamente distanti ma all'interno dei quali vi sono componenti di traffico (quali i veicoli autonomi), allo stato assenti dalle nostre strade, ma che comporteranno una modifica sostanziale dei termini di efficacia e verifica della sicurezza.
- Acquisire conoscenze relativamente alle tecniche più opportune di analisi di grandi quantità di dati provenienti dai sensori, sia reali che simulati. Analisi statistiche tradizionali (ANOVA, MANOVA, ecc.) consentono di determinare in modo oggettivo l'efficacia delle soluzioni progettuali scelte in termini di indicatori di performance del campione di utenti.
- Acquisire competenze specialistiche nell'ambito dell'utilizzo dei modelli BIM e I-BIM (Infrastructure-Building Information Modelling) per una gestione a 360° dell'intero ciclo di vita dell'infrastruttura, sfruttando tecnologie e soluzioni digitali che semplifichino le attività di analisi e riducano errori e inesattezze e che possano essere applicate alle diverse infrastrutture di trasporto.
- Conoscere i principi dell'Artificial Intelligence e del Machine Learning per progettare strumenti di analisi intelligenti che permettano di individuare anomalie e segnali di "alert" dall'analisi automatica di enormi flussi di dati grezzi

Modalità di consultazione del Comitato Tecnico-Scientifico con le parti interessate e/o studi di settore per valutare l'adeguatezza del processo formativo proposto:

Nei sei mesi precedenti l'attivazione del master, i membri del comitato scientifico hanno consultato enti territoriali e aziende del settore per verificare l'interesse e la necessità di figure professionali di nuovo inserimento o da specializzarsi rispetto alle importanti nuove tematiche di digitalizzazione nei contesti di Smart Mobility trattate dal master, anche in funzione delle nuove direttive europee e dei contenuti del PNRR.

Fra le aziende coinvolte per lo studio di fattibilità: Consorzio Autostrade Siciliane, FS Sistemi Urbani, Autostrade per l'Italia, SIPAL SpA, ANAS SpA.

H. ARTICOLAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL CORSO

Descrizione del piano didattico:
Il piano didattico è organizzato in 20 insegnamenti afferenti a 6 diversi ambiti disciplinari, nell'ottica di una piena e completa interdisciplinarità che garantisca adeguate competenze al futuro "ingegnere di sistema" che si occuperà della transizione digitale delle infrastrutture di trasporto: ingegneria civile, ingegneria gestionale, ingegneria elettronica, ingegneria delle telecomunicazioni, ingegneria informatica e diritto amministrativo, della navigazione e dei trasporti.
Vengono innanzitutto richiamate le principali basi teoriche relative alla gestione del progetto e della manutenzione delle infrastrutture di trasporto, le problematiche e le opportunità degli aspetti di sostenibilità ambientale, mediante lo studio di materiali e soluzioni innovative. Sono quindi analizzate tecniche di intelligenza artificiale e i vantaggi dei sistemi informativi nella gestione delle infrastrutture e della modellazione delle reti di trasporto.
Vengono quindi approfondite le principali innovazioni nel campo della sensoristica, delle procedure informatiche e della gestione dei flussi di dati per la gestione dei processi di cui sopra.
Quindi sono presentati i vantaggi e le potenzialità applicative degli ambienti smart per la gestione delle infrastrutture e della mobilità (smart roads, BIM, analisi delle performance in ambiente simulato, ITS per la logistica, ecc.), con un particolare focus anche sul monitoraggio smart di gallerie, ponti e viadotti.
Infine, vengono discussi alcuni aspetti giuridici coerenti con le problematiche trattate.

Coerenza degli obiettivi con il piano didattico:
L'organizzazione del piano didattico è coerente con gli obiettivi ampiamente descritti nella sezione precedente. In particolare, una volta fornite le basi teoriche relative alla gestione del progetto e della manutenzione delle infrastrutture di trasporto, vengono ampiamente dettagliate le possibilità di sviluppo delle suddette procedure in ottica smart e green, coerentemente con i contenuti delle missioni 2 e 3 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Gli approfondimenti tecnici e tecnologici forniti nell'ambito degli insegnamenti inerenti all'ingegneria elettronica, informatica e delle telecomunicazioni forniscono le conoscenze teoriche per migliorare le procedure di rilievo e valutazione delle condizioni delle infrastrutture, mediante sensoristica e procedure di analisi innovative.

Tipologia e modalità di svolgimento di verifiche intermedie e della prova finale:
La modalità di verifica dei singoli insegnamenti sarà individuata di volta in volta dal docente responsabile dell'insegnamento e potrà essere un test scritto, un orale, un progetto o una relazione da consegnare. La valutazione sarà espressa in trentesimi.
Al termine del master il candidato dovrà preparare una tesi di master che sarà oggetto di una discussione finale.

Carico di docenza interna	**70%**

Schema dell'articolazione didattica del corso (sequenzialità degli argomenti, attinenza ai vari settori scientifico-disciplinari, tempo dedicato a ciascun ambito, eventuali CFU):

N.	Ambito	Obiettivi formativi specifici e contenuti	SSD	Ore frontali	Ore studio individuale	CFU
1	CIVILE	La gestione del progetto delle infrastrutture di trasporto: indicatori funzionali e di performance	ICAR/04	6	19	**1**
2	CIVILE	La sostenibilità ambientale delle infrastrutture: materiali e soluzioni innovative	ICAR/04	18	57	**3**
3	CIVILE	Modellazione delle reti di trasporto in presenza di sistemi informativi	ICAR/05	18	57	**3**
4	INFORMATICA	Tecnologie IoT per le Smart Roads	ING-INF/05	18	57	**3**
5	INFORMATICA	Tecniche di Machine Learning per la manutenzione predittiva	ING-INF/05	18	57	**3**
6	ELETTRONICA	Smart sensors per il monitoraggio delle infrastrutture di trasporto	ING-IND/12	18	57	**3**
7	ELETTRONICA	E-Mobility (mobilità elettrica)	ING-IND/32	12	38	**2**
8	TELECOMUNICAZIONI	Gestione dei flussi di dati e di informazioni per il monitoraggio delle infrastrutture	ING-INF/03	6	19	**1**
9	CIVILE	Tecniche di intelligenza artificiale per la gestione e l'ottimizzazione della manutenzione delle infrastrutture di trasporto	ICAR/04	12	38	**2**
10	CIVILE	Manutenzione stradale 4.0 e BIM	ICAR/04	18	57	**3**
11	CIVILE	Ingegneria delle infrastrutture di trasporto per le smart roads	ICAR/04	18	57	**3**
12	CIVILE	Valutazione scenari smart in ambiente simulato	ICAR/04	18	57	**3**
13	CIVILE	Progettazione smart delle reti di trasporto	ICAR/05	18	57	**3**
14	CIVILE	Sistemi ITS per la logistica	ICAR/05	12	38	**2**
15	CIVILE	Stima della domanda di trasporto in ambienti smart	ICAR/05	18	57	**3**
16	CIVILE	Aspetti innovativi nella realizzazione, monitoraggio e gestione delle gallerie	ICAR/07	18	57	**3**
17	CIVILE	Monitoraggio dei terreni e dei versanti interagenti con le opere d'arte a servizio delle infrastrutture di trasporto	ICAR/07	12	38	**2**
18	CIVILE	Verifiche di vulnerabilità e monitoraggio intelligente per la sicurezza di ponti e viadotti	ICAR/09	12	38	**2**
19	GESTIONALE	Amministrazione digitale per la gestione della mobilità	SECS P/07	12	38	**2**
20	GIURISPRUDENZA	Infrastrutture per la Mobilità Sostenibile: profili giuridici	IUS/06	6	19	**1**
TOTALE				**288**	**912**	**48**

I. ATTIVITÀ DI STAGE

(allegare al progetto le relative dichiarazioni d'impegno)

	Struttura	Obiettivi formativi specifici e contenuti	Ore	CFU
	Consorzio per le Autostrade siciliane	Studio delle problematiche e delle possibili soluzioni nella digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto	450	18
	SIPAL SpA	Studio delle problematiche e delle possibili soluzioni nella digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto	450	18
	FS Sistemi Urbani SpA	Analisi della digitalizzazione del contesto urbano e infrastrutturale nei nodi di interconnessione multimodale	450	18
	ANAS SpA	Studio delle problematiche e delle possibili soluzioni nella digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto	450	18
	smartME.io srl	Studio della sensoristica d'avanguardia per la realizzazione delle smart roads	450	18
	CNR Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano"	Studio di problematiche e soluzioni nell'ambito della e-mobility	450	18

TOTALE ORE: 1.650 (ore lezione: 288, ore studio individuale 912, ore tirocinio 450)

MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA':
Il tirocinio si svolgerà presso enti/aziende del settore e dovrà vertere su una tematica concordata con il tutor accademico del master, ovvero il docente relatore della tesi di master. Il lavoro svolto nel tirocinio (o una sua parte) dovrà poi essere oggetto della tesi di master, discussa nella prova finale.
L'ente/azienda coinvolto/a dovrà individuare un tutor aziendale che seguirà il tirocinio.
Il tirocinio potrà svolgersi in presenza, in modalità remota o in modalità blended in funzione delle restrizioni dovute all'emergenza Covid.

RUOLO SOGGETTO OSPITANTE IN FASE DI SELEZIONE TIROCINANTI:

Nel caso di discenti occupati, dipendenti di enti/aziende del settore trasporti, il tirocinio potrà essere svolto durante il normale orario lavorativo su un argomento concordato con il tutor accademico del master.

Nel caso di discenti non occupati, sarà cura del Comitato Scientifico identificare enti/ aziende disponibili ad ospitare tirocini e li proporrà ai discenti. Ogni discente potrà segnalare a quali proposte è interessato e il suo curriculum sarà inviato all'azienda.
La selezione finale del tirocinante da ospitare è in capo all'azienda.

L. IN CASO DI PROPOSTA DI RINNOVO

Allegare bilancio consuntivo dell'edizione precedente corredato dalla delibera di approvazione del CTS

M. PIANO FINANZIARIO PREVENTIVO

USCITE DEL CORSO	
Totale personale docente per attività formative	€ 17.280,00
Totale personale docente per attività organizzative e gestionali (tutors)	€ 2.000,00
Compenso organi del Corso	€ 3.000,00
Rimborsi spese	€
Totale funzionamento e servizi	€ 7.470,00
Totale dei costi del corso	€ **35.000,00** (A)

QUOTE DOVUTE ALL'UNIVERISTA'	
15% del costo di partecipazione al Corso: (€ 3.500 × n. 10 minimo iscritti previsti)	€. 5.250,00
Totale quote dovute all'Università	€. **(B)**

TOTALE USCITE DEL CORSO	**€. 35.000,00** **(C=A+B)**

ENTRATE PREVISTE	
Quote d'iscrizione	€ 35.000,00
Quote Dovute all'Università (se previste separate dalla quota di iscrizione)	€.
Enti Finanziatori/Sponsorships	€. --
Altri contributi	€.
Totale entrate del Corso	€. **35.000,00**

TOTALE ENTRATE €. **35.000,00**	**TOTALE USCITE** €. **35.000,00**

N. Informazioni per eventuali comunicazioni dell'ufficio centrale			
Tipologia	Cognome e Nome	Telefono	E-mail
Docente di riferimento	Bosurgi Gaetano	Tel: +39-090-6765160 cell: +39-3922350574	gaetano.bosurgi @unime.it
Referente amministrativo	Ing. Ovcin Emanuela (COREP)	Tel: +39-011-6399313	eovcin@corep.it

Il Direttore del Dipartimento di Ingegneria

Prof. Eugenio Guglielmino

_____

Messina, 21/01/2022

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
NUCLEO DI VALUTAZIONE

Griglia di valutazione attivazione
Master di II livello in La digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto per la gestione della manutenzione e della mobilità sostenibile
A.A. 2022 / 23

INFORMAZIONI GENERALI E DI STRUTTURA DEL MASTER		
	Indicato	**Non Indicato**
Nuova Attivazione / Rinnovo	X	
Relazione ultima edizione conclusa (comprensiva di data inizio e termine del master e data invio all'Ufficio competente)	N.A.	
Denominazione master	X	
Tipologia e durata del corso	X	
Direttore e Comitato Tecnico Scientifico	X	
Struttura/e Universitaria/e - proponente/i e Ente/i co-proponente/i	X	
Struttura responsabile della gestione amministrativo-contabile	X	
Sede del corso e luogo di effettivo svolgimento delle attività	X	
Destinatari	X	
Requisiti d'accesso	X	
Modalità di selezione	X	
Modalità di accompagnamento dei corsisti	X	
In caso di riedizione: sito web dedicato del master	N.A.	

ESIGENZE ED OBIETTIVI DEL MASTER			
	Dettagliato	**Generico**	**Non descritto**
Profilo professionale e sbocchi professionali e occupazionali per i quali si è inteso preparare i frequentanti del corso	X		
Piano didattico, obiettivi formativi e di apprendimento previsti e verifica della loro adeguatezza rispetto ai profili professionali richiesti dal mercato del lavoro:			
1. descrizione degli obiettivi formativi e di apprendimento;	X		
2. coerenza degli obiettivi con il piano didattico;		X	
3. modalità di consultazione del Comitato Tecnico-Scientifico con le parti interessate e/o studi di settore per valutare l'adeguatezza del processo formativo proposto;	X		
4. La suddivisione dei relativi crediti, nonché la tipologia e le modalità di svolgimento delle eventuali verifiche intermedie e della prova o delle prove finali.	X		

RISORSE DEL MASTER			
	Adeguato	**Non adeguato**	**Non descritto**
Articolazione del carico di docenza interna ed esterna all'Università	X		
Consistenza organizzativa (personale della segreteria amministrativa, organizzativa e dei tutor ove previsti)	X		
Strutture, attrezzature e spazi utilizzabili per lo svolgimento dei corsi (valutazione della loro adeguatezza)	X		

ATTIVITÀ DI TIROCINIO E STAGE			
	Dettagliato	**Generico**	**Non descritto**
Sedi di svolgimento delle attività di tirocinio/stage	X		
Dichiarazione d'impegno da parte delle Istituzioni o degli Enti ospitanti, precisandone la tipologia (es. Pubblica amministrazione, imprese industriali, imprese commerciali, banche, assicurazioni e servizi, strutture socio-sanitarie, altro …)	X		
Modalità di svolgimento dell'attività		X	
Ruolo delle aziende / enti / soggetti convenzionati in fase di selezione / accettazione dei tirocinanti		X	

PARERE FINALE
La proposta di attivazione del Master di II livello in "La digitalizzazione delle infrastrutture di trasporto per la gestione della manutenzione e della mobilità sostenibile" è redatta in conformità alle norme d'Ateneo. La scheda descrittiva riporta, con adeguato dettaglio, tutti gli elementi essenziali del progetto formativo e dei connessi profili organizzativi, gestionali, finanziari. Apprezzando la coerenza e la sostenibilità della proposta, il Nucleo esprime parere favorevole all'attivazione del Master