

Avviso di apertura delle iscrizioni

CORSO DI AGGIORNAMENTO IN “TECNICHE DIGITALI SOSTENIBILI PER IL MONITORAGGIO DELLO STATO DI AVANZAMENTO IN CANTIERE ATTRAVERSO L’AGGIORNAMENTO DEL MODELLO DIGITALE BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) CON LE INFORMAZIONI RICEVUTE IN CORSO D’OPERA, GESTENDO I FLUSSI INFORMATIVI CONFORMEMENTE A QUANTO PRESCRITTO NEL CAPITOLATO INFORMATIVO E CON TECNICHE DI ACQUISIZIONE DIGITALE DA UAV, LASER SCANNER E FOTOGRAMMETRIA DIGITALE”

a.a. 2023/2024

Ai sensi del “Regolamento per l’attivazione, l’organizzazione e la gestione di corsi di formazione permanente e continua”, è istituito e attivato presso l’Università degli Studi di Brescia - *School of Management and Advanced Education SMAE*, per l’a.a. 2023/2024, il Corso di Aggiornamento in “Tecniche digitali sostenibili per il monitoraggio dello stato di avanzamento in cantiere attraverso l’aggiornamento del modello digitale BIM (*Building Information Modeling*) con le informazioni ricevute in corso d’opera, gestendo i flussi informativi conformemente a quanto prescritto nel capitolato informativo e con tecniche di acquisizione digitale da UAV, Laser Scanner e fotogrammetria digitale”.

Il Corso è inserito nell’offerta formativa del Catalogo Regionale, in attuazione della DGR 7535 del 15 dicembre 2022 Attivazione della misura “Linea competenze 21-27 per l’innovazione green e digitale delle imprese lombarde”, a valere sull’asse 1, azione 1.4.1 “Sostegno allo sviluppo delle competenze per la transizione industriale e la sostenibilità delle imprese” del programma regionale FESR Lombardia 2021-2027 e approvazione dei relativi criteri applicativi , che prevede un intervento di voucher formativo a favore delle imprese lombarde erogato a fronte della partecipazione a percorsi formativi specialistici.

1 - PRESENTAZIONE

Il professor Giorgio Vassena, Coordinatore del Corso, coordina il gruppo di Topografia e Geomatica presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) dell'Università degli Studi di Brescia e coordina le attività del laboratorio 3D GeoLab a cui fanno riferimento gli assegnisti di Ricerca Ing. Alessandro Fellin e Arch. Luca Perfetti, facenti parte del Comitato Scientifico del corso.

Il laboratorio ha spiccate competenze nella tematica in oggetto ovvero nelle metodologie digitali tridimensionali per l'aggiornamento dello stato di avanzamento dei lavori in cantiere. In particolare, il gruppo partecipa anche al progetto europeo DIHCUBE che ha come obiettivo avvicinare le PMI al mondo della gestione digitale del cantiere, in cui lo stato di avanzamento e l'aggiornamento del BIM digitale è uno dei fattori cruciali per l'efficientamento dei processi.

2 - OBIETTIVI E FINALITÀ

Il corso ha come obiettivo la formazione di tecnici per la l'aggiornamento in formato digitale delle informazioni previste nel capitolato informativo di cantiere. In particolare, si intende introdurre i corsisti alle tecniche per la acquisizione digitale sul campo, la gestione e la organizzazione delle informazioni medesimi.

Attualmente sono disponibili numerosi strumenti per la gestione del processo di acquisizione e gestione di tali informazioni. In particolare, in cantieri dove è presente un modello BIM di progetto, i corsisti sono introdotti alla scelta e impiego di tecnologie innovative di annotazione speditiva digitale degli stati di avanzamento sul campo, basati su tecniche quali palmari dotati di software in grado di gestire le annotazioni sul campo ovvero di strumenti avanzati basati su approcci imaging che permettono in tempo quasi reale di definire la traiettoria dell'operatore in cantiere e le annotazioni osservate direttamente sul campo. I corsisti verranno inoltre introdotti alle tecniche più avanzate di acquisizione e gestione delle informazioni e stato di avanzamento in cantiere, basate su tecnologie miste TLS (*Terrestrial Laser Scanner*), iMMS (*Mobile Mapping System*) e a immagini. Il rilevamento 3D, più costoso ma assai dettagliato, viene interpolato nel tempo da acquisizioni sul campo di sole immagini. Tutti i processi qui descritti prevedono anche processi avanzati di annotazione in campo e di condivisione nel cloud delle informazioni.

I corsi vengono introdotti sia alle tecnologie di aggiornamento del modello BIM digitale, con approcci di annotazione e aggiornamento diretti, sia con gli approcci semi automatici. Il corso prevede:

1. Introduzione generale alla problematica dell'aggiornamento del modello BIM Digitale;
2. Definizione e inquadramento dell'attività del rilevamento e aggiornamento del BIM in cantiere;
3. Introduzione alle tecniche di acquisizione e gestione dei livelli informativi in cantiere, in funzione della tipologia del cantiere e alle richieste del capitolato informativo;
4. Tecniche di acquisizione e catalogazione e annotazione delle informazioni con approcci digitali speditivi "*tablet based*";
5. Tecniche di acquisizione e catalogazione e annotazione delle informazioni sul campo, basate sul rilevamento tridimensionale digitale basato su approccio "*as built vs as designed*" (acquisizioni con *laser scanner* (mobile-statici), fotogrammetria digitale);
6. Modalità informatiche per l'aggiornamento del BIM in funzione dello stato di avanzamento in cantiere a partire dalla analisi "*as built - as designed*";
7. Tempistiche e modalità di gestione della acquisizione delle informazioni con condivisione nel cloud delle informazioni medesime;
8. Analisi dei costi e della sostenibilità e benefici dei diversi approcci.

3 - AREA STRATEGICA

Transizione digitale e Cyber security.

Il corso intende supportare le attività di gestione e aggiornamento del BIM che, se non effettuato con strumenti digitali, possibilmente automatici o semi automatici e condivisi nel cloud, introduce costi non gestibili dalle aziende.

In particolare:

- I. in ambito di cantiere l'uso del BIM deve integrarsi con il processo di gestione di cantiere, e dunque l'aggiornamento del medesimo con l'avanzamento del cantiere è essenziale ma deve essere gestito con procedure efficienti e sostenibili;
- II. l'impresa di costruzioni in grado di aggiornare il BIM è anche in grado di rapportarsi con efficacia e con sensibile riduzione dei costi con clienti, fornitori di servizi, committenza e collaudatori;
- III. l'aggiornamento digitale del BIM si unisce, se strumenti e procedure adeguate vengono

introdotti nella filiera, ad una verifica indiretta della congruenza geometrica del costruito e ad una verifica del processo costruttivo, con efficace gestione delle tempistiche, degli interventi in cantiere e alla ottimizzazione di tutte le procedure;

IV. un modello BIM che non viene sincronizzato con le operazioni di cantiere si riduce ad un modello CAD tridimensionale e va ad impattare minimamente nella ottimizzazione dei costi e della qualità del costruito.

4 - DESTINATARI

I destinatari dell'azione formativa proposta appartengono all'industria delle costruzioni.

I principali destinatari sono:

- tecnici delle imprese di costruzioni che hanno introdotto o sono in procinto di introdurre un approccio digitale basato sul BIM nella gestione del cantiere;
- professionisti che intendono fornire servizi di consulenza per la ottimizzazione delle filiere di cantiere a partire dallo stato di avanzamento cantiere, verifica del costruito, ottimizzazione del magazzino in cantiere e delle interferenze tra attività di costruzione;
- *Main Contractors* che su cantieri complessi intendono sviluppare una piattaforma di supporto alle decisioni, dove tutti i soggetti sono coinvolti nel processo costruttivo;
- tecnici e professionisti che devono documentare lo stato di avanzamento lavori e le non conformità presenti in cantiere;
- tecnici e professionisti che intendono documentare lo stato di avanzamento e localizzazione definitiva del MEP e delle componenti tecnologici che compongono uno *smart building*, in ottica di *facility management*.

Mansioni/Professioni

Professionisti, progettisti, tecnici di cantiere che si occupano della gestione delle più diverse procedure e filiere produttive in cantiere.

Personale destinato alla gestione dello stato di avanzamento in cantiere, delle non conformità e della sicurezza.

Tecnici che si occupano della gestione e interazione tra i diversi attori che agiscono in cantiere al fine di diminuire le interferenze e ottimizzare le tempistiche e la interazione tra squadre di lavoro.

Competenze richieste in ingresso

I candidati devono essere in possesso di conoscenze di base relative ai seguenti argomenti: conoscenza della struttura di un modello BIM; conoscenza base dei concetti ingegneristici di sistema di riferimento e di calcolo matematico; conoscenza base dei software comuni quali Excel, Autocad; conoscenza base dei software per la gestione ed interrogazione (non sviluppo) di modelli BIM; preferibili conoscenze di base delle tecniche di rilevamento.

5 - PROFILO E COMPETENZE

Competenze per area

EDILIZIA

Competenza: Aggiornare il modello digitale BIM (*Building Information Modeling*) con le informazioni ricevute in corso d'opera, gestendo i flussi informativi conformemente a quanto prescritto nel capitolato informativo.

Competenze per profilo

10.16 TECNICO PER LA DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI EDILIZI

Competenza: Aggiornare il modello digitale BIM (*Building Information Modeling*) con le informazioni ricevute in corso d'opera, gestendo i flussi informativi conformemente a quanto prescritto nel capitolato informativo.

Abilità e conoscenze

Abilità:

Applicare tecniche di modellazione utilizzando software applicativo dedicato;

Applicare metodi di gestione e trasmissione dati in formato IFC e BCF;

Utilizzare metodi di scambio informativo applicando protocolli;

Utilizzare tecniche di validazione della consistenza informativa dei singoli oggetti inseriti nel modello digitale;

Applicare metodi di aggiornamento del modello con le informazioni provenienti dal cantiere;

Applicare metodi di integrazione del modello informativo con gli esiti di rilievi effettuati con tecniche digitali;

Applicare tecniche per predisporre gli stati di avanzamento lavori nel modello digitale;
Applicare metodi di analisi dal modello digitale per identificare anticipatamente interferenze e incoerenze di natura geometrica, dimensionale e temporale (*clash detection*);
Applicare tecniche di integrazione del modello di documentazione tecnica attestante la corretta esecuzione dei lavori e/o il soddisfacimento dei requisiti prestazionali previsti;
Applicare tecniche per predisporre il modello *as built* di fine lavori, integrato di tutte le informazioni e i documenti di collaudo o comunque previsti a corredo dell'opera finita.

Le abilità indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare *know-how* per portare a termine compiti e risolvere problemi:

- Capacità di utilizzare strumenti digitali "cloud based" per il rilevamento e gestione delle informazioni di cantiere, il più possibile in tempo reale rispetto al progresso del cantiere medesimo;
- Impiegare metodologie diverse ma integrate (immagini, tag di oggetti, modellazione a nuvola di punti, ecc) per efficientare e rendere rapido l'aggiornamento del modello BIM di cantiere;
- Imparare a come confrontare dati fotografici e dati tridimensionali, acquisiti sul campo, con modelli IFC del modello BIM e come riversare gli aggiornamenti nel modello BIM medesimo;
- Imparare a come trasferire le informazioni da modelli fotografici 2D o modelli tridimensionali a nuvola di punti, sulle piattaforme parametriche BIM (*Revit* e *Archicad*) impiegando piattaforme software avanzate e usando protocolli di trasferimento delle informazioni tra piattaforme in modo che risultino compatibili.

Il corso sviluppa peculiari conoscenze in accordo con il Quadro Regionale degli Standards Professionali (QRSP):

· **Edilizia – 10.16 Tecnico per la digitalizzazione dei processi edilizi** - Aggiornare il modello digitale BIM (*Building Information Modeling*) con le informazioni ricevute in corso d'opera, gestendo i flussi informativi conformemente a quanto prescritto nel capitolato informativo.

Conoscenze:

Tecniche di modellazione digitale per oggetti con software applicativo dedicato Formato IFC per interoperabilità e formato BCF;

Protocolli per lo scambio informativo;
Criteri per la misurazione di opere finite;
Documentazione tecnica per il collaudo geometrico dell'opera;
Documentazione tecnica e certificazioni a corredo dell'opera finita;
Tecniche di verifica e coordinamento dei modelli (*clash detection, code checking*).

6 - ARTICOLAZIONE E DURATA DEL CORSO

Il Corso si svolgerà nel periodo **da marzo a giugno 2024**, per un numero complessivo di **60** ore.

La frequenza è obbligatoria per un monte ore complessivo non inferiore al 75%.

Le lezioni si svolgeranno in presenza presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) - via Branze 43, Brescia.

Il corso si svolgerà in 60 ore di lezione in forma frontale, di esercitazioni al computer e di attività pratiche nell'utilizzo e nella programmazione di robot.

Una parte delle lezioni sarà erogata in modalità online sincrona per un limite massimo del 10% del monte ore del corso.

Il corso sarà articolato in 5 moduli differenti:

1. Introduzione generale alla problematica di aggiornamento BIM e alle diverse modalità/piattaforme per la gestione di tale aggiornamento;
2. Strumenti di rilevamento rapido 3D in cantiere (Heron Mobile Mapping System con colore e *laser scanner* terrestri- *software Heron Desktop / Reconstructor*);
3. Strumenti software a supporto del confronto "*as built vs as designed*" finalizzato al monitoraggio dello stato di avanzamento cantiere e aggiornamento informazioni, all'aggiornamento del BIM e alla condivisione del dato nel cloud (Benaco, Cintoo, Verity di ClearEdge3D);

4. Applicare tecniche per la verifica del costruito e per la identificazione anticipata di interferenze e incoerenze di natura geometrica, dimensionale e temporale (*clash detection*);
5. Integrazione tra gli approcci 2-3-4/5.

Le attività prevedono attività pratiche di laboratorio, in cui i corsisti potranno effettuare test di acquisizione dei dati, delle misure e la loro elaborazione, presso il *test site* dell'Università degli Studi di Brescia (Edificio Modulo Didattico).

7 – METODOLOGIA E STRUMENTI

Il corso è impostato secondo la tecnica di *learning by doing*. Ciò avviene in primo luogo circa l'operatività con l'uso di software specifici, in cui allo studente viene richiesto di provvedere alle attività simili a quelle che si svolgono in cantiere, presso il test site realizzato presso la sede dell'Università degli Studi di Brescia.

Per le attività di rilevamento sul campo, al fine di acquisire le informazioni digitali necessarie per l'aggiornamento del BIM, dove necessario gli studenti impiegheranno la strumentazione necessaria (*Laser scanner* terrestri e in particolare camere digitali e sistemi di rilevamento mobile mapping).

Gli studenti potranno seguire e aggiornarsi sulla intera filiera di acquisizione, elaborazione del dato con le diverse piattaforme software, aggiornamento del modello BIM e pubblicazione del dato nel cloud, anche con piattaforme basate sul concetto del gemello digitale (*Digital Twin*).

Il corso prevede due modalità di erogazione: lezioni in aula comprendenti lezioni teoriche in riferimento al processo edilizio digitale e lezioni laboratoriali in cui provvedere alla acquisizione delle informazioni e dati sul campo.

Le ore di laboratorio, dopo l'acquisizione sul campo test con gli strumenti e i supporti informatici (camere fotografiche, tablet...), presso l'Università, prevedono l'uso di applicativi software dedicati al processamento e alla pubblicazione delle informazioni.

Il calendario verrà pubblicato al seguente [link](#).

Coordinatore

Prof. Giorgio Paolo Maria Vassena - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale (DIMI).

Consiglio Direttivo

- Prof. Giorgio Paolo Maria Vassena - Coordinatore (Professore Ordinario Università degli Studi di Brescia)
- Prof. Angelo Ciribini (Professore Ordinario Università degli Studi di Brescia)
- Dott. Paolo Borin (Ricercatore a tempo determinato Università degli Studi di Brescia)
- Ing. Alessandro Fellin (assegnista di ricerca presso Università degli Studi di Brescia)
- Arch. Luca Perfetti (assegnista di ricerca presso Università degli Studi di Brescia)
- Ing. Matteo Sgrenzaroli (libero professionista)

8 - REQUISITI DI AMMISSIONE

Per l'ammissione al Corso è necessario essere in possesso dei seguenti requisiti:

- **Diploma di Scuola Superiore o Laurea triennale o magistrale in Ingegneria, Geologia o Architettura;**
- **conoscenze di base relative ai seguenti argomenti: conoscenza della struttura di un modello BIM; conoscenza base dei concetti ingegneristici di sistema di riferimento e di calcolo matematico; conoscenza base dei software comuni quali Excel, Autocad; conoscenza base dei software per la gestione ed interrogazione (non sviluppo) di modelli BIM; preferibili conoscenze di base delle tecniche di rilevamento.**

Posti disponibili

Il numero minimo per l'attivazione del Corso è di 7 unità.

Il numero massimo di posti disponibili è di 30 unità.

Il Corso potrà non essere attivato in caso di numero di iscrizioni inferiore a 7.

Qualora il numero delle domande di iscrizione dovesse eccedere la disponibilità massima dei posti, l'ammissione avverrà sulla base dell'ordine cronologico di iscrizione.

9 - PROVA FINALE E CERTIFICAZIONE DEL CORSO

Le competenze verranno certificate concentrandosi sugli argomenti tratti in aula, rafforzati dalle prove pratiche a supporto di questi.

Le competenze apprese saranno pre-verificate anche alla fine di ogni lezione, con opportuni test di autovalutazione e discussioni.

La prova finale sarà costituita da:

- una prova orale per la verifica della qualità degli elaborati sviluppati tramite le attività di laboratorio e per la valutazione della relazione tecnica di accompagnamento;
- un questionario in digitale con domande sui temi trattati nel corso .

L'accesso alla prova finale sarà consentito solo a chi avrà rispettato il 75% di frequenza obbligatoria.

Al termine del corso, in seguito al superamento delle prove di verifica previste, i partecipanti riceveranno l'attestato di partecipazione con il riconoscimento di abilità e conoscenze (modello A.4).

10 - DOMANDA DI ISCRIZIONE

A partire dal giorno di pubblicazione del presente Avviso sull'[Albo Ufficiale di Ateneo online](#) e **fino alle ore 12.00** del giorno **lunedì 26 febbraio 2024** saranno attive le procedure telematiche per l'iscrizione al Corso.

L'iscrizione dovrà essere effettuata esclusivamente in modalità on-line utilizzando questo [form](#).

Quale conferma della volontà di iscrizione al Corso, il candidato è tenuto al versamento del contributo previsto al successivo art. 11, entro e non oltre la scadenza dell'Avviso.

Le domande con documentazione carente o irregolare saranno respinte.

Non saranno accettate domande inviate tramite posta, pec o e-mail.

La graduatoria degli iscritti sarà consultabile a questo [link](#).

La pubblicazione ha valore di comunicazione ufficiale agli interessati.

Tutti i candidati sono ammessi al Corso con riserva: l'amministrazione provvederà successivamente ad escludere i candidati che non siano risultati in possesso dei titoli di ammissione previsti dal presente Avviso.

Dichiarazioni false: nel caso in cui, dalla documentazione presentata dal candidato, risultino dichiarazioni false o mendaci, rilevanti ai fini dell'ammissione, ferme restando le sanzioni penali di cui all'art. 76 del DPR n. 445 del 28/12/2000, lo stesso candidato **decadrà** automaticamente d'ufficio **dal diritto all'ammissione al corso, non verranno rimborsate le tasse pagate** e la dichiarazione mendace di cui sopra comporterà infine l'esposizione all'azione di risarcimento danni da parte di controinteressati.

Il Comitato Scientifico del Corso si riserva la possibilità di valutare eventuali istanze di iscrizione che pervengano all'U.O.C. SMAE e Impegno nel Territorio oltre il termine del 26 febbraio 2024.

11 - TASSE E CONTRIBUTI

La quota di partecipazione al corso ammonta a **€ 2.502,00** (comprensiva di **quota di iscrizione da € 2.500,00 e imposta di bollo da € 2,00** su fattura elettronica esente IVA).

Il pagamento dovrà essere effettuato **entro e non oltre la data di scadenza dell'iscrizione del 26 febbraio 2024, pertanto prima della pubblicazione della graduatoria degli ammessi esclusivamente tramite la piattaforma "Portale dei pagamenti" mediante questo [link](#).**

Il mancato pagamento sarà considerato causa di esclusione.

In caso di eventuale ammissione del candidato da parte del Comitato Scientifico in seguito ad istanza di iscrizione oltre il termine del 26 febbraio 2024 il pagamento del contributo dovrà essere obbligatoriamente effettuato entro e non oltre l'inizio delle attività formative del Master.

La tassa già versata verrà rimborsata in caso di mancata attivazione del Corso per mancato raggiungimento del numero minimo di iscritti o in caso di non ammissione al Corso.

Si precisa altresì che la tassa non sarà rimborsata:

- in caso di rinuncia all'iscrizione al Corso dopo la verbalizzazione degli ammessi (e relativa comunicazione di ammissione) in attesa dell'inizio delle attività formative**
- in caso di abbandono del Corso successivo all'inizio delle attività formative.**

12 - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Il trattamento dei dati personali forniti dai candidati raccolti per le finalità individuate nel presente Avviso avviene nel rispetto delle disposizioni del Regolamento Generale per la Protezione dei Dati ("GDPR", *General Data Protection Regulation*, Regolamento UE 2016/679) e al D-Lgs. 196/2003 ("Codice della Privacy)". Ai fini del trattamento dei dati personali l'Università di Brescia è titolare del trattamento ai sensi dell'art.26 del GDPR.

Il conferimento e la raccolta dei dati sono obbligatori per l'istruzione del procedimento di selezione e, qualora si tratti di dati sensibili, sono effettuati ai sensi della Legge 68/1999 e della Legge 104/1992.

Il conferimento dei dati indicati nell'Avviso è obbligatorio e necessario ai fini della valutazione dei requisiti di ammissione e alla formulazione delle graduatorie, pena l'esclusione dalla selezione.

Il Responsabile della Protezione dei Dati dell'Università degli Studi di Brescia (RPD/DPO) è contattabile alla seguente e-mail: rpd@unibs.it

L'informativa è reperibile al seguente [link](#).

13 - INFORMAZIONI

Ai sensi dell'art. 5 della Legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni ed integrazioni, il Responsabile del procedimento amministrativo è la Dott.ssa Barbara Zanardini, Responsabile dell'U.O.C. SMAE e Impegno nel Territorio.

L'ufficio di riferimento presso l'Università degli Studi di Brescia è la U.O.C. SMAE e Impegno nel Territorio, via S. Faustino, 74/b-25121 Brescia.

È possibile richiedere eventuali ulteriori informazioni o segnalare malfunzionamenti della procedura di iscrizione all'indirizzo: segreteria.smae@unibs.it

Brescia, data del protocollo

School of Management
and Advanced Education - SMAE
IL DIRETTORE
(Prof. Mario Mazzoleni)
F.to digitalmente ex art. 24 D.Lgs 82/05