

PROFILO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

SETTORE TECNOLOGICO-AMBIENTALE

Indirizzo *Trasporti e logistica*

Il diplomato di istruzione tecnica, dell'indirizzo *Trasporti e logistica* è in grado di intervenire nei processi di progettazione, costruzione, gestione, conduzione, esercizio e manutenzione di mezzi, sistemi e infrastrutture del settore dei trasporti e della logistica. Utilizza in modo consapevole tecnologie digitali, sistemi di monitoraggio, simulazione e diagnostica avanzata in coerenza con i paradigmi dell'Industria 4.0 e 5.0 e con le linee di innovazione dei settori di riferimento, contribuendo all'efficienza, alla sicurezza anche dei dati digitali e alla sostenibilità. Opera in contesti produttivi e di servizio, applicando procedure tecniche e organizzative, collaborando in team multidisciplinari e adattandosi a scenari caratterizzati da evoluzione tecnologica e normativa. È in grado di garantire la qualità delle attività svolte, riconoscere criticità operative, proporre soluzioni nel proprio ambito di autonomia e orientarsi nell'innovazione continua del settore.

In particolare, sul piano tecnico professionale, il diplomato dell'indirizzo acquisisce i risultati di apprendimento, descritti in termini di competenze nelle articolazioni *Costruzioni navali*, *Costruzioni aeronautiche*, *Costruzione dei mezzi terrestri*, *Conduzione del mezzo navale*, *Conduzione di apparati ed impianti marittimi*, *Conduzione di apparati ed impianti marittimi e conduzione di apparati e impianti elettronici di bordo*, *Conduzione del mezzo aereo*, *Conduzione mezzi terrestri e Logistica*.

Attraverso il percorso generale, il diplomato è in grado di:

- analizzare e integrare le conoscenze relative a tipologie, strutture e funzionamento dei mezzi e dei sistemi di trasporto in una prospettiva multimodale, comprendere l'evoluzione tecnologica del settore di riferimento e garantire il mantenimento delle condizioni operative richieste dalle normative vigenti
- contribuire alle diverse fasi del processo produttivo e di servizio, utilizzando strumenti tecnici, digitali e progettuali in relazione al proprio ruolo garantendo qualità, efficacia ed efficienza nelle attività svolte
- pianificare e coordinare attività operative e servizi di base propri del settore di riferimento, gestire la documentazione tecnica, interpretare manuali, anche in lingua inglese, nel rispetto delle procedure dei sistemi di gestione per la qualità, applicare i principi dell'organizzazione e del controllo del processo produttivo anche attraverso l'uso di tecnologie digitali
- applicare le normative nazionali, europee e internazionali che regolano i processi del settore, con particolare attenzione alla tutela della salute e della sicurezza di lavoratori, persone e merci, alla protezione dei dati, alla salvaguardia ambientale e alla sostenibilità
- intervenire nel controllo, nelle regolazioni e nella manutenzione del mezzo e dei relativi sistemi, assicurando le condizioni di esercizio e di sicurezza richieste, tenuto conto dell'evoluzione tecnologica del settore
- collaborare in team multidisciplinari comunicando e interagendo con linguaggio tecnico appropriato, anche in lingua inglese, nei diversi contesti organizzativi e professionali.

Risultati di apprendimento

*A conclusione del percorso, il diplomato dell'indirizzo **Trasporti e logistica** consegue i risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi di istruzione tecnica descritti nella sezione 2.1 del PECuP (Allegato 2-bis dl 144/2022) e i risultati di apprendimento comuni ai percorsi del settore tecnologico-ambientale descritti sezione 2.3 espressi in termini di competenze.*

I risultati di apprendimento si caratterizzano sulla base di competenze comuni a tutti i percorsi in cui l'indirizzo si sviluppa e di competenze specifiche per singola articolazione.

Competenze comuni

- 1) produrre testi tecnici in lingua italiana e in lingua inglese, utilizzando il lessico settoriale specifico e le convenzioni comunicative proprie del contesto professionale, interpretando manuali tecnici, normative e documentazione specialistica
- 2) applicare strumenti matematici per il calcolo tecnico, l'analisi quantitativa di dati operativi e la risoluzione di problemi applicativi nel settore dei trasporti e della logistica
- 3) identificare, descrivere e comparare tipologie, strutture e funzioni dei mezzi e dei sistemi di trasporto in un'ottica multimodale e integrata, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale
- 4) gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi diversi componenti e sistemi coerentemente con il settore di competenza
- 5) gestire i processi logistici di base, pianificando e coordinando i flussi di merci, materiali e informazioni lungo la catena di approvvigionamento, nel rispetto dei criteri di efficienza operativa, tracciabilità, sicurezza e sostenibilità
- 6) utilizzare software specialistici per la progettazione, la simulazione e la gestione operativa e applicare tecnologie digitali e strumenti propri dell'Industria 4.0 nei principali processi del settore
- 7) applicare le normative nazionali, europee e internazionali del settore dei trasporti, con particolare riferimento alla tutela della salute e della sicurezza di lavoratori, persone e merci, alla protezione dei dati, alla salvaguardia ambientale e alla sostenibilità.

Competenze specifiche delle articolazioni

Il diplomato nell'articolazione **Costruzioni navali** interviene nei processi tecnici di progettazione, costruzione e manutenzione di imbarcazioni e navi, negli ambiti strutturali e architettonici, del disegno tecnico navale, delle tecniche costruttive, dei materiali da costruzione e degli impianti di bordo. Opera all'interno dei cantieri navali e degli studi di progettazione navale. Contribuisce, nei processi orientati alla sostenibilità ambientale, all'innovazione del settore adottando strumenti digitali avanzati, di progettazione CAD e simulazione strutturale. Applica procedure, interpreta documentazione tecnica, collabora con figure specializzate e partecipa alla realizzazione di soluzioni progettuali e produttive che valorizzano la competitività della cantieristica e del Made in Italy del settore.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) intervenire nelle fasi di progettazione del mezzo navale per gli aspetti connessi alla geometria, alla statica e alla dinamica, anche mediante l'utilizzo di software di simulazione e di modellazione 3D
- 2) intervenire nelle fasi di progettazione strutturale del mezzo navale mediante dimensionamenti in conformità alle normative tecniche del settore
- 3) intervenire nelle fasi di progettazione dell'allestimento navale e degli impianti in considerazione dell'impatto ambientale
- 4) utilizzare strumenti di simulazione ed elementi di prototipazione e making 3D
- 5) definire l'impiego di materiali metallici e compositi utilizzati nel settore navale e le relative tecniche di lavorazione, tenuto conto dell'impatto ambientale
- 6) produrre e interpretare disegni tecnici, schemi funzionali e layout costruttivi degli impianti in conformità alle normative nazionali e internazionali
- 7) definire le fasi di costruzione del mezzo navale in considerazione delle risorse, delle attrezzature e della logistica
- 8) pianificare il processo di manutenzione per mantenere in efficienza il mezzo navale e i relativi impianti.

Il diplomato nell'articolazione **Costruzioni aeronautiche** interviene nei processi tecnici di progettazione, costruzione e manutenzione del mezzo aereo e acquisisce professionalità nel settore delle certificazioni di idoneità all'impiego.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni degli aeromobili, pilotati e non pilotati e dei relativi sistemi di bordo
- 2) intervenire nelle fasi di progettazione strutturale, costruzione e manutenzione degli aeromobili, in conformità alle normative tecniche del settore
- 3) valutare e scegliere i materiali (metallici e non) di impiego strutturale e le relative tecnologie di lavorazione/ trasformazione, anche con l'ausilio di sistemi digitali e robotici
- 4) riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione, del controllo del processo per produrre e mantenere in efficienza l'aeromobile e i relativi sistemi di bordo
- 5) valutare l'insorgere di criticità e vulnerabilità degli aeromobili e delle interfacce uomo-macchina-ambiente (*human factor*) lungo l'intero ciclo di vita e d'impiego.
- 6) correlare le prestazioni di un aeromobile con i requisiti imposti dalle normative e dai clienti, nell'intero ciclo di vita
- 7) contribuire nelle attività di riduzione dell'impatto ambientale attraverso un corretto uso delle risorse e delle tecnologie.

Il diplomato nell'articolazione **Costruzione dei mezzi terrestri** interviene, in ambiti operativi definiti, nei processi tecnici di progettazione, costruzione, assemblaggio e manutenzione dei veicoli terrestri, con riferimento ai sistemi meccanici, strutturali, elettrici ed elettronici che li compongono. Opera in aziende del settore automobilistico, dei veicoli industriali e speciali e del trasporto su rotaia, all'interno di contesti produttivi organizzati, collaborando con uffici tecnici, reparti produttivi e servizi di manutenzione. Contribuisce ai processi di innovazione del settore applicando strumenti digitali di progettazione CAD/CAE, simulazione, prototipazione e diagnostica, in coerenza con i paradigmi dell'Industria 4.0 e 5.0. Applica procedure tecniche, interpreta documentazione specialistica, collabora con figure professionali qualificate e

partecipa alla realizzazione di soluzioni progettuali e produttive orientate alla sicurezza, alla qualità, all'efficienza energetica e alla sostenibilità ambientale, valorizzando la competitività del sistema produttivo del settore dei trasporti terrestri.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) collaborare alle fasi di progettazione del mezzo terrestre, analizzando geometria, statica e dinamica dei veicoli sulla base di specifiche tecniche, normative e procedure definite
- 2) collaborare alla progettazione strutturale e funzionale dei veicoli terrestri, effettuando calcoli di base, verifiche e controlli in conformità alle normative tecniche e di sicurezza
- 3) applicare tecnologie costruttive e di assemblaggio dei veicoli terrestri e dei loro componenti, organizzando le fasi di lavorazione in relazione a materiali, attrezzature e cicli produttivi
- 4) selezionare e utilizzare materiali metallici, polimerici e compositi, valutandone le caratteristiche meccaniche, funzionali e l'impatto ambientale in relazione al ciclo di vita del prodotto
- 5) produrre, leggere e interpretare disegni tecnici, schemi funzionali e documentazione di progetto, utilizzando sistemi CAD e rispettando le normative tecniche di settore
- 6) utilizzare strumenti digitali per la simulazione e la prototipazione, anche virtuale, applicando modelli e procedure per l'ottimizzazione dei processi produttivi
- 7) collaborare alle attività di manutenzione ordinaria e programmata dei veicoli terrestri e dei relativi sistemi, applicando procedure di controllo, verifica e diagnostica
- 8) contribuire all'applicazione di soluzioni di mobilità sostenibile, adottando principi di efficienza energetica, riduzione delle emissioni, sicurezza e integrazione delle nuove tecnologie nei mezzi terrestri.

Il diplomato nell'articolazione **Condizione del mezzo navale** possiede competenze tecnico-scientifico-professionali nell'ambito della conduzione marittima, della gestione e controllo delle unità navali, delle operazioni portuali e della logistica, con particolare riferimento alla sicurezza della navigazione, alla tutela dell'ambiente marino e all'applicazione delle normative nazionali e internazionali di settore. È in grado di assumere responsabilità di guardia in plancia e di eseguire manovre complesse per la conduzione in sicurezza di unità navali mercantili, da diporto o da traffico, in accordo con gli standard della Convenzione Internazionale STCW (*Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*).

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) pianificare e monitorare la rotta dell'unità navale mediante strumentazione di bordo aggiornata alle normative vigenti nel rispetto delle disposizioni tecnico-operative e delle norme internazionali sulla sicurezza della navigazione
- 2) eseguire manovre di ormeggio, disormeggio e ancoraggio nel rispetto delle procedure operative e delle prescrizioni del Codice della Navigazione e dei regolamenti COLREG (Convenzione Internazionale per la Prevenzione degli Abbordi in Mare)
- 3) utilizzare e interpretare i dati provenienti dalla strumentazione e dai sistemi di bordo per la navigazione, la gestione operativa e le comunicazioni, garantendo la sicurezza e l'efficacia delle operazioni navali
- 4) controllare e collaborare alle attività di gestione della stabilità e assetto della nave, del carico, della logistica e delle operazioni portuali anche mediante l'utilizzo di software

- 5) attuare procedure di prevenzione e gestione delle emergenze, compreso l'impiego dei mezzi di salvataggio e delle dotazioni antincendio
- 6) contribuire alla verifica dell'efficienza operativa dei sistemi e delle apparecchiature di bordo secondo procedure tecniche e piani di manutenzione, nel rispetto delle norme sulla tutela ambientale e sulla prevenzione dell'inquinamento marino
- 7) utilizzare sistemi di automazione, controllo e simulazione delle condizioni operative di una plancia di comando di un'unità navale
- 8) gestire comunicazioni di bordo e operative in lingua italiana e inglese proprie per la plancia di comando, mediante l'impiego della terminologia standardizzata IMO (SMCP).

Il diplomato nell'articolazione **Conduzione di apparati e impianti marittimi** partecipa alle attività relative alla gestione, conduzione e manutenzione degli apparati di bordo delle unità navali, applicando soluzioni innovative e sostenibili. È in grado di assumere responsabilità di guardia in sala macchine in accordo con gli standard della Convenzione Internazionale STCW (*Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*).

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) gestire, condurre e mantenere in efficienza gli apparati e gli impianti di bordo (motore principale, ausiliari, elettrici e di automazione), nel rispetto delle normative tecniche e di sicurezza
- 2) monitorare e controllare il funzionamento dei sistemi di propulsione e degli impianti ausiliari, applicando tecniche di diagnostica e manutenzione predittiva basate su strumenti digitali e sensoristica
- 3) applicare procedure di sicurezza e di emergenza di bordo, collaborando all'attuazione dei piani di risposta antincendio, antinquinamento e di salvaguardia dell'ambiente marino (STCW, MARPOL, ISM Code)
- 4) utilizzare sistemi di automazione, controllo e simulazione per la gestione integrata e sostenibile dei processi energetici e meccanici di bordo
- 5) comunicare in maniera chiara ed efficace in lingua inglese nelle operazioni di macchina, impiegando la fraseologia standard IMO-SMCP per coordinare manovre, interventi manutentivi, emergenze e procedure di sicurezza
- 6) collaborare con l'equipaggio e le figure tecniche di bordo nella gestione delle operazioni, dimostrando capacità organizzativa, senso di responsabilità e *problem solving*
- 7) contribuire all'innovazione e alla transizione ecologica del comparto marittimo, proponendo soluzioni tecniche per l'efficienza energetica, la riduzione delle emissioni e la sostenibilità dei processi navali.

Il diplomato nell'articolazione **Conduzione di apparati e impianti marittimi e Conduzione di apparati e impianti elettronici di bordo** affronta in modo integrato la gestione, conduzione e manutenzione dei sistemi elettrici, elettronici, meccanici e di automazione a bordo delle navi. Interviene nella installazione, conduzione e manutenzione, in autonomia e in sicurezza, dell'insieme dei sistemi tecnologici e degli apparati di bordo, quali macchinari di propulsione e ausiliari ai sistemi elettrici, elettronici e di automazione – operando nel pieno rispetto delle normative internazionali di sicurezza della navigazione e di tutela dell'ambiente.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) gestire, condurre e mantenere in efficienza gli apparati meccanici, il motore principale, gli ausiliari di bordo, gli impianti elettrici, elettronici e di automazione di bordo, garantendone il funzionamento sicuro ed efficiente secondo le normative tecniche e di sicurezza
- 2) monitorare e controllare il funzionamento dei sistemi di propulsione e degli impianti ausiliari, utilizzando strumenti di misura e tecniche di diagnostica, interpretando schemi elettrici, elettronici e documentazione tecnica
- 3) gestire l'alimentazione e la conversione dell'energia elettrica di bordo, assicurando continuità operativa, efficienza energetica e sostenibilità ambientale
- 4) diagnosticare e risolvere guasti nei sistemi meccanici ed elettrici, elettronici, nei circuiti di controllo e nei sistemi di automazione di bordo, pianificando e gestendo le attività di manutenzione e riparazione secondo le procedure del Sistema di Gestione della Sicurezza (ISM Code), i manuali tecnici e la documentazione del costruttore.
- 5) comunicare in maniera chiara ed efficace in lingua inglese nelle operazioni di macchina, impiegando la fraseologia standard IMO-SMCP per coordinare manovre, interventi manutentivi, emergenze e procedure di sicurezza
- 6) utilizzare sistemi di automazione, controllo e simulazione per la gestione integrata e sostenibile dei processi energetici di bordo
- 7) mantenere e supportare i sistemi di comunicazione e navigazione elettronica, contribuendo alla loro efficienza operativa
- 8) applicare i principi di sicurezza e funzionamento degli impianti meccanici ed elettrici di bordo proponendo soluzioni tecniche per l'efficienza energetica, la riduzione delle emissioni e la sostenibilità dei processi navali.

Il diplomato nell'articolazione **Condizione del mezzo aereo** approfondisce le problematiche inerenti alla conduzione e all'esercizio del mezzo di trasporto aereo, nonché alla gestione dei relativi servizi.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) identificare, descrivere e comparare, nell'ottica della mobilità sostenibile, tipologie e funzioni di mezzi e sistemi del trasporto aereo ed a pilotaggio remoto
- 2) pianificare i voli nel rispetto delle procedure di conformità e delle normative in vigore, sulla base delle motivazioni dei viaggi e dei servizi e infrastrutture disponibili
- 3) monitorare l'esecuzione del volo, interpretando i dati prestazionali e gestendo l'attività con procedure atte a interagire con i fattori contingenti (condizioni di traffico, meteorologiche e di emergenza)
- 4) utilizzare sistemi di osservazione, monitoraggio e visualizzazione dei dati meteorologici per la descrizione e l'interpretazione dei fenomeni atmosferici utili per il trasporto aereo
- 5) individuare l'utilizzo di sistemi, mezzi e procedure per la gestione delle attività di movimentazione pre/post-volo (*handling*) e l'elaborazione dei piani di carico, anche con riferimento alle merci pericolose
- 6) interagire, mediante il supporto di piattaforme tecnologiche innovative, con sistemi di sorveglianza, navigazione e comunicazione digitale per una gestione efficiente e sicura dello spazio aereo

- 7) gestire il flusso del traffico aereo e la movimentazione dei mezzi al suolo applicando la fraseologia standard, nel rispetto della regolamentazione e delle procedure
- 8) applicare i principi di sicurezza del volo adottando procedure che supportino il fattore umano nella performance di interazione con la macchina e l'ambiente.

Il diplomato nell'articolazione **Conduzione mezzi terrestri** interviene nei processi di esercizio e conduzione dei veicoli adibiti al trasporto terrestre di persone e merci, operando nel rispetto delle normative vigenti, delle procedure di sicurezza e dei principi di sostenibilità ambientale. Utilizza sistemi di bordo, dispositivi di controllo, tecnologie digitali e strumenti di monitoraggio per garantire l'efficienza operativa del mezzo, la sicurezza della circolazione e la qualità del servizio di trasporto. Collabora con le figure tecniche e organizzative della filiera del trasporto, interagendo con sistemi logistici e informativi integrati.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) condurre mezzi di trasporto terrestri nel rispetto delle norme di circolazione, delle procedure di sicurezza, dei tempi di guida e di riposo e delle responsabilità del conducente
- 2) utilizzare correttamente i dispositivi di bordo, i sistemi di assistenza alla guida e le strumentazioni tecnologiche per il controllo e il monitoraggio del mezzo
- 3) verificare l'efficienza tecnica del veicolo, collaborando alle operazioni di manutenzione ordinaria e preventiva e segnalando eventuali anomalie o guasti
- 4) gestire le operazioni di carico, scarico e sistemazione delle merci, nel rispetto delle caratteristiche del carico, delle norme di sicurezza e delle condizioni di trasporto
- 5) applicare principi di guida sicura, responsabile ed ecocompatibile, orientati alla riduzione dei consumi energetici, delle emissioni e dell'impatto ambientale
- 6) utilizzare sistemi digitali e applicativi informatici per la gestione dei viaggi, la tracciabilità dei mezzi, la documentazione elettronica e la comunicazione operativa
- 7) intervenire in situazioni di emergenza, applicando le procedure di primo intervento, di gestione del rischio e di sicurezza, anche in caso di incidenti o eventi imprevisti
- 8) comunicare in modo efficace in contesti professionali, utilizzando il linguaggio tecnico del settore e la lingua inglese per interagire in ambito operativo e logistico.

Il diplomato nell'articolazione **Logistica** interviene nei processi di pianificazione, gestione e controllo dei flussi di merci, informazioni e mezzi nelle moderne filiere dei trasporti e della mobilità. Opera in contesti intermodali — stradale, ferroviario, marittimo, aereo e portuale — sviluppando competenze per integrare infrastrutture, servizi e sistemi della *supply chain*, utilizzando tecnologie digitali innovative e criteri di sostenibilità ed economia circolare.

Al termine del percorso acquisisce le seguenti competenze specifiche:

- 1) organizzare gli spazi, i layout e i flussi di movimentazione delle merci, gestendo le operazioni di ricevimento, stoccaggio, prelievo, confezionamento e inventario in coerenza con i fabbisogni produttivi e distributivi
- 2) applicare metodologie e strumenti per la gestione delle scorte ottimizzando i livelli di stock sulla base della domanda, dei tempi di riordino e delle strategie aziendali
- 3) redigere, verificare e trattare la documentazione tecnica, commerciale e doganale relativa a spedizioni nazionali e internazionali, operando nel rispetto delle normative vigenti e delle procedure del commercio internazionale

- 4) seguire procedure di comunicazione con fornitori, magazzini, operatori di trasporto e clienti nell'ambito assegnato, per garantire tracciabilità, continuità dei processi e rispetto di tempistiche
- 5) impiegare sistemi digitali integrati, tecnologie di tracciabilità e applicazioni di automazione e intelligenza artificiale per monitorare, controllare e ottimizzare i processi logistici
- 6) rispettare la normativa in materia di sicurezza, qualità e gestione del rischio, adottando procedure e comportamenti adeguati nell'uso di mezzi, impianti e attrezzature delle diverse aree logistiche
- 7) applicare normative ambientali e strumenti nella gestione dei rifiuti, dei resi e della logistica inversa, promuovendo pratiche di economia circolare, sostenibilità e riduzione degli impatti ambientali.