

ISTITUTI TECNICI

LINEE GUIDA PER IL PASSAGGIO AL NUOVO ORDINAMENTO

Secondo biennio e quinto anno

(D.P.R. 15 marzo 2010, articolo 8, comma 3)

INDICE

Premessa: Finalità e struttura delle Linee Guida

1. Lo sviluppo della nuova offerta formativa degli Istituti Tecnici

1.1 La prospettiva culturale e professionale

1.1.1 L'integrazione tra cultura umanistica, scientifica e tecnologica

1.1.2 L'evoluzione delle professioni tecniche e le nuove competenze richieste

1.1.3 Lo sviluppo della qualità dell'istruzione tecnica

1.2 La prospettiva curricolare

1.2.1 L'articolazione del secondo biennio e del quinto anno per la promozione progressiva delle competenze degli studenti

1.2.2 L'orientamento alla scelta post-secondaria

2. Aspetti didattici e organizzativi specifici

2.1 Il raccordo tra l' Area di istruzione generale e l' Area di indirizzo

2.2 La gestione dell'alternanza, dei tirocini e dello stage

2.2.1 Stage e tirocini

2.2.2 Alternanza scuola-lavoro

2.3 La gestione delle quote di autonomia e flessibilità

2.3.1 La quota di autonomia

2.3.2 La quota di flessibilità

2.4 La formazione alla sicurezza e al benessere nei luoghi di lavoro

2.5 Il CLIL e la promozione del plurilinguismo

2.6 Scienze motorie e sportive

ALLEGATI: Declinazione dei risultati di apprendimento in conoscenze e abilità per il secondo biennio e per il quinto anno

A.1 Settore economico

A.2 Settore tecnologico

Premessa

Finalità e struttura delle Linee Guida

Queste *Linee Guida* si riferiscono al passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici relativamente al secondo biennio e al quinto anno, a norma dell'articolo 8, comma 3, del Regolamento emanato con il D.P.R. 15 marzo 2010, n. 88. Esse costituiscono il completamento delle indicazioni relative al primo biennio, emanate con Direttiva del Ministro n. 57 del 15 luglio 2010, ed intendono mettere in rilievo gli aspetti più innovativi del percorso curricolare, soprattutto nell'ottica della funzione di orientamento alle successive scelte che lo studente è chiamato a fare. Possibilità di scelte orientate verso il mondo del lavoro, il mondo accademico e che si intrecciano, inoltre, con un innovativo "cantiere" - appena avviato in Italia - concernente l'offerta formativa degli Istituti Tecnici Superiori, che vede in prima linea proprio gli Istituti Tecnici.

Le Linee Guida sono state redatte a partire dalle proposte del Gruppo tecnico nazionale operante presso il Dipartimento per l'Istruzione, sulla base di un confronto con centinaia di docenti e dirigenti degli Istituti Tecnici di tutta Italia, coinvolti - anche a distanza - tramite il sito gestito dall'INDIRE (ANSAS) www.nuovitecnici.indire.it. Nel loro impianto essenziale sono state, inoltre, presentate alle Parti Sociali, agli Assessorati Regionali e alle Associazioni professionali e disciplinari.

In continuità con le Linee Guida relative al primo biennio, il documento non si pone come un prescrittivo "programma ministeriale", ma vuole costituire un sostegno all'autonomia delle istituzioni scolastiche, per un'adeguata definizione del piano dell'offerta formativa e una efficace organizzazione del curricolo. In quest'ottica, i contenuti curriculari espressi vanno intesi come una base di riferimento per la programmazione didattica di istituto, di classe e di insegnamento; esse vanno, pertanto, assunte come punto di partenza per una approfondita riflessione da parte di tutti gli operatori interessati.

Il buon esito del processo di riorganizzazione è legato al pieno coinvolgimento delle componenti del mondo della scuola e all'efficacia delle strategie che le singole istituzioni scolastiche, nella loro autonomia, sapranno elaborare. In questa prospettiva è evidente la funzione centrale dei docenti, dei dirigenti scolastici e degli organismi che operano nella Scuola per rendere possibile la progressiva attuazione - attraverso tutti gli strumenti messi a disposizione - delle innovazioni introdotte.

Le Linee Guida sono strutturate in:

- una introduzione, in cui sono richiamati, da un lato, alcuni elementi generali relativi ai nuovi curricoli degli Istituti Tecnici, dall'altro alcune indicazioni didattiche e organizzative specifiche. Tali riferimenti sono da considerarsi - sul piano metodologico e didattico - integrativi rispetto alle Linee Guida del primo biennio;
- due allegati che confermano - con alcuni adattamenti - il modello adottato per il primo biennio e riportano i risultati di apprendimento relativi ai settori economico e tecnologico, declinati per ciascuna disciplina in conoscenze, abilità e competenze.

Le presenti Linee Guida non comprendono:

- le opzioni (art. 8, comma 2, lett. d, del Regolamento) la cui definizione sarà oggetto di un apposito decreto interministeriale;

- indicazioni relative ad eventuali prove nazionali e/o a certificazioni richieste *in itinere* o finali. Tali indicazioni saranno oggetto di successive specifiche disposizioni, anche in rapporto al nuovo esame di Stato.

1 - Lo sviluppo della nuova offerta formativa degli Istituti Tecnici

1.1 La prospettiva culturale e professionale

Le Linee Guida del secondo biennio e del quinto anno ripropongono anzitutto il tema dell'identità dell'Istruzione Tecnica che in questi segmenti formativi deve trovare una più incisiva connotazione.

Se è vero, infatti, che sia l'Istruzione Tecnica che l'Istruzione Professionale sono accomunate da un forte ancoraggio al territorio e alle esigenze formative che esso esprime, ciò che connota gli Istituti Tecnici è l'obiettivo di far acquisire la padronanza di competenze scientifiche e tecnologiche che consentano al diplomato tecnico di interpretare, partecipare, gestire e coordinare processi produttivi caratterizzati da innovazioni continue, anche in una prospettiva di sviluppo. Gli Istituti Tecnici, quindi, si propongono di fornire allo studente una solida base culturale e, nel contempo, una specializzazione attraverso l'approfondimento, disciplinare e interdisciplinare, delle tecnologie e delle competenze scientifiche ad esse collegate, che gli permettano non solo di intervenire nei processi in atto ma anche di sviluppare le capacità creative e progettuali necessarie ad intercettare e presidiare l'innovazione.

In particolare, le Linee Guida del secondo biennio e del quinto anno auspicano una nuova sistematica e intenzionale integrazione tra le "tre culture": umanistica, scientifica e tecnologica.

L'insegnamento della scienza e della tecnologia si pone, infatti, entro un orizzonte generale in cui la cultura va vista come un tutto unitario dove pensiero ed azione sono strettamente intrecciati, così da promuovere la formazione di personalità integrate, complete, capaci di sviluppare le proprie potenzialità nel cogliere le sfide presenti nella realtà e di dare ad esse risposte utili e dotate di senso. In particolare, "la scienza, che esprime la potenza della comprensione dei fenomeni naturali attraverso la loro descrizione formale, e la tecnologia, che rappresenta la potenza dell'uso di quelle descrizioni per elaborare applicazioni e strumenti, possono essere considerate come facce di una stessa medaglia, ambiti e approcci che interagiscono costantemente" (cfr. Documento base "*Persona, Tecnologie e Professionalità*", marzo 2008).

Questa visione "alta" delle finalità di una educazione integrale non è di facile realizzazione perché le tendenze alla iperspecializzazione, da un lato, o il rischio di una formazione generica e astratta, dall'altro, attraversano ancora la tradizione della Scuola italiana che risente di una impostazione gentiliana difficile da superare.

1.1.1 L'integrazione tra cultura umanistica, scientifica e tecnologica

La formazione di cittadini attivi e responsabili nell'ambito tecnico e scientifico richiede, anzitutto, una riflessione sul significato umano e sociale della scienza e della tecnica.

Uno dei compiti principali della scuola, in questo momento storico, consiste nell'educazione alla responsabilità nell'uso delle scoperte scientifiche e della tecnologia, potenziando la consapevolezza della necessità di uno sviluppo equilibrato e sostenibile, che garantisca i "beni comuni" e sia a vantaggio di tutti gli abitanti di un pianeta sempre più interdipendente. E' proprio tale consapevolezza la base della "completezza" della formazione unitaria, mai abbastanza valorizzata nell'istruzione tecnica e professionale.

Una formazione "completa" sa infatti agganciare le tecnologie alla loro genesi scientifica e insieme operativa e le colloca in quel più ampio contesto di significati sul piano sociale e umano che la cultura umanistica sa offrire. Questa integrazione dei saperi è allora una delle condizioni decisive per il rilancio degli Istituti Tecnici.

Come si può realizzare questa integrazione? Non può ritenersi sufficiente la realizzazione di percorsi interdisciplinari o l'attuazione di progetti che richiedano l'utilizzo di più saperi disciplinari. Nel triennio, in cui prevalgono le discipline di indirizzo, la cultura umanistica e l'area di istruzione generale nel suo insieme non devono sentire come ridimensionato il proprio ruolo; sono piuttosto chiamate alla sfida di contribuire a dare spessore etico-sociale alle discipline di indirizzo per evitare di cadere in una visione specialistica che perda il legame con la realtà e con la storia.

L'integrazione può realizzarsi, allora, in percorsi che, già nel secondo biennio e soprattutto nel quinto anno approfondiscano, in parallelo, il confronto tra le varie fasi dello sviluppo industriale e il contesto storico e letterario in cui si sono verificate, oppure utilizzino organizzatori concettuali in grado di approfondire la genesi storico-culturale delle tecnologie, la loro evoluzione e significato e le loro ricadute sul piano economico, produttivo, sociale.

La risposta ai problemi di cambiamento della Scuola del secondo ciclo non risiede nella riproposizione dell'egemonia della cultura umanistica o di quella della cultura scientifica e tecnologica. I momenti più alti del "genio italiano" sono infatti avvenuti nell'intreccio dei saperi e nella loro feconda integrazione.

Se la Scuola si pone questo obiettivo può aiutare gli allievi dell'Istruzione Tecnica non solo a prepararsi all'inserimento nel mondo del lavoro o al proseguimento degli studi, ma anche e soprattutto a dare un senso personale alla propria vita, per riuscire a vivere e ad assumere meglio la complessità del mondo.

1.1.2 L'evoluzione delle professioni tecniche e le nuove competenze richieste

Attraverso il riordino dell'istruzione tecnica e professionale i nuovi Istituti Tecnici sono chiamati ad intercettare l'evoluzione del fabbisogno di competenze che emerge dalle richieste del mondo del lavoro e ad offrire una risposta alle nuove necessità occupazionali. L'impianto del nuovo ordinamento, in particolare del secondo biennio e del quinto anno, riducendo il numero di settori e indirizzi di studio, ha riorganizzato i livelli di specializzazione per rispondere all'evoluzione sempre più rapida delle professionalità richieste e, nel contempo, ha inteso stabilire un'alleanza formativa stabile con il sistema produttivo, il mondo del lavoro e delle professioni, facilitando lo scambio di informazioni e l'aggiornamento continuo sui fabbisogni formativi delle aziende e sulla spendibilità dei titoli di studio.

Lo scenario di riferimento non si presenta tuttavia facile. Secondo *Italia 2020* infatti, i giovani italiani "incontrano il lavoro in età troppo avanzata rispetto ai coetanei di altri Paesi e, per di più, con conoscenze poco spendibili anche per l'assenza di un vero contatto con il mondo del lavoro, in ragione del noto pregiudizio che vuole che chi studia non lavori e che chi lavora non studi." (cfr. Rapporto OCSE 2010).

A fronte di tale situazione, l'Unione Europea invita anzitutto gli stati membri "a sviluppare i partenariati tra il settore dell'istruzione/formazione e il mondo del lavoro, in particolare associando le parti sociali alla pianificazione dell'istruzione e della formazione" per fare in modo "che le competenze necessarie per il proseguimento della formazione e l'ingresso nel mercato del lavoro siano acquisite e riconosciute in tutti i sistemi di insegnamento generale, professionale, superiore e per adulti, compreso l'apprendimento non formale ed informale" (*Europa 2020*).

In secondo luogo, l'Unione auspica lo sviluppo dei servizi di orientamento che dovrebbero svolgere un ruolo connettore tra i bisogni della persona e quelli della società, del mondo del lavoro e delle professioni, nella prospettiva dell'apprendimento lungo tutto l'arco di vita. E' proprio qui che devono trovare integrazione le dimensioni educative dei nuovi curricula: l'apprendimento permanente, il miglioramento personale, lo sviluppo delle competenze chiave di cittadinanza, insieme a quelle funzionali all'inserimento occupazionale.

Sul piano delle competenze richieste dal mercato del lavoro a livello nazionale, le fonti informative più recenti (*Rapporto Excelsior 2010*) forniscono un quadro della rilevanza delle

competenze richieste dalle imprese per le professioni tecniche. Il Rapporto sottolinea come le grandi aziende, dove l'autonomia del lavoratore è più limitata, richiedano maggiormente il possesso di capacità comunicative e linguistiche, mentre nelle aziende più piccole prevale la richiesta di competenze relative all'autonomia nel lavoro, alla capacità di risolvere problemi, alle capacità di ideazione e di creatività.

Tali tendenze confermano l'opportunità della scelta fatta nel disegnare il profilo del nuovo diplomato dei tecnici connotato da conoscenze teoriche e applicative spendibili in vari contesti di vita e di lavoro e da abilità cognitive idonee per risolvere problemi e per muoversi, in autonomia e con modalità di lavoro in *team*, in ambiti caratterizzati da innovazioni continue. Tali elementi fondanti del profilo, insieme alle competenze specifiche settoriali sviluppate nei singoli indirizzi e ai più elevati livelli culturali, rappresentano la peculiarità dei nuovi Istituti Tecnici e permettono di rispondere alla articolata richiesta di professionalità e flessibilità espressa dalle aziende.

1.1.3 Lo sviluppo della qualità dell'istruzione tecnica

Le premesse per lo sviluppo della qualità negli Istituti Tecnici sono contenute nel Regolamento che fornisce due indicazioni fondamentali:

- il rinnovamento dell'Istruzione Tecnica parte dalla riorganizzazione del *sistema* dell'Istruzione Tecnica e Professionale e mira al raggiungimento di una maggiore efficienza ed efficacia nell'utilizzo delle risorse umane e strumentali;
- la nuova definizione dei curricula che tengono conto tanto del bisogno generale di formare cittadini consapevoli, dotati di una solida base culturale scientifico-tecnologica e in possesso delle "competenze chiave" definite a livello di Unione Europea, quanto dei bisogni formativi emergenti dalla realtà occupazionale e produttiva, orientata ai settori tecnologici più rilevanti.

Il raccordo tra la progettazione curricolare e la qualità complessiva dell'offerta formativa, in una dimensione europea, proposto dal Regolamento, trova un importante riferimento nelle Raccomandazioni del Parlamento e del Consiglio d'Europa, in particolare nel "Quadro Europeo delle Qualifiche per l'apprendimento permanente" (EQF) e in uno dei suoi strumenti fondamentali, il "Quadro europeo di riferimento per l'assicurazione della qualità dell'IFP" (*The European Quality Assurance Reference framework for Vocational Education and Training – EQAVET*, 2009). La Commissione Europea ha infatti fortemente sollecitato l'obiettivo del miglioramento della qualità dei sistemi d'istruzione e formazione per incrementare la competitività e il dinamismo dell'Europa e per poter rispondere alle esigenze di sviluppo della società della conoscenza.

L'essenziale numero degli indirizzi - visti anche nelle loro articolazioni e opzioni, che considerano le esigenze dei settori tecnologici e delle realtà produttive più rilevanti del sistema-Paese - risponde all'obiettivo di far acquisire agli studenti dell'Istruzione Tecnica "saperi e competenze che consentano un più rapido inserimento nel mondo del lavoro o l'accesso alla istruzione e formazione tecnica superiore o all'università," uno dei primi parametri per la qualità dei sistemi scolastici richiamati dalla Raccomandazione Europea.

Il Profilo dello studente (Pecup), evidenziato nelle Linee Guida per il primo biennio, assegna grande rilevanza alle competenze trasversali, tra cui assumono rilievo quelle relative alle capacità di sapersi gestire autonomamente in ambiti caratterizzati da innovazioni continue e di assumere progressivamente la responsabilità dei risultati raggiunti.

Il rinnovamento dei curricula, altro parametro fondamentale per la qualità dei sistemi d'istruzione e formazione secondo le Raccomandazioni europee in favore di un approccio centrato sullo studente, si evidenzia, in particolare, nel riferimento ai risultati di apprendimento attesi al termine dei percorsi.

La declinazione in conoscenze, abilità e competenze, proposta dalle Linee Guida a sostegno delle Istituzioni Scolastiche autonome, aumenta la possibilità di sviluppare, tenendo conto delle

caratteristiche territoriali e dell'utenza, percorsi personalizzati adeguati ai contesti reali su cui agiscono. Consente, inoltre, di muovere un importante passo verso la comparabilità di titoli e qualifiche voluta dall'E.Q.F. al fine di garantire tanto la trasparenza dei percorsi formativi, quanto la maggiore spendibilità dei titoli e delle certificazioni acquisite nel più ampio terreno dell'Unione, anche in esperienze di mobilità nazionale e internazionale. Alcuni dei curricula sono stati già disegnati per dare la possibilità agli studenti di accedere ad esami di certificazione o per l'accesso a particolari programmi di formazione.

Le Scuole possono autonomamente diversificare la loro proposta didattico-educativa adottando modelli che favoriscano la centralità dello studente e la personalizzazione dei percorsi: ad esempio, sul piano organizzativo, con la costituzione di Dipartimenti inter o multidisciplinari (si pensi all'educazione linguistica) e, sul piano didattico, con l'adozione di approcci modulari che facilitino la permeabilità tra gli indirizzi offerti, anche al fine di recuperare gli abbandoni, o con modifiche al curriculum nell'ambito delle quote di autonomia, anche grazie al valore, sia pure non prescrittivo, dei C.T.S. (v. pag. 10).

Il miglioramento della qualità dell'offerta di istruzione e formazione si realizza, inoltre, con l'adozione di metodologie didattiche innovative - altro punto chiave della Raccomandazione europea - fondate sia sull'ampio uso delle tecnologie informatiche (IT), sia sulla valorizzazione del metodo scientifico e dell'approccio laboratoriale, diffuso non solo alle discipline tecnologiche, ma a tutte le discipline del curriculum. Si fa riferimento, in particolare, all'utilizzo di aule attrezzate con la lavagna interattiva multimediale (LIM), che consente di gestire l'attività didattica in modo più efficace e funzionale ad una partecipazione "attiva" degli studenti; o, ancor più, ad una didattica laboratoriale, non legata ad uno specifico luogo fisico, attraverso la quale lo studente è chiamato ad affrontare le diverse problematiche disciplinari con metodologie di tipo induttivo, improntate alla pedagogia collaborativa del compito condiviso e del progetto che lo rendono protagonista degli apprendimenti. Per una trattazione più ampia di questo approccio si rimanda alle Linee Guida del primo biennio. Queste metodologie coinvolgono attivamente gli studenti nell'analisi e nella risoluzione di problemi, mobilitano l'insieme delle loro risorse e aiutano a far cogliere l'interdipendenza tra dimensione teorica e dimensione operativa delle conoscenze, fino a costruire dei saperi di tipo professionale.

La Raccomandazione EQAVET mette in luce come la qualità sia il frutto di un processo di miglioramento continuo che, dalla valutazione dei risultati raggiunti, attraverso l'individuazione dei punti di forza e delle aree di criticità riscontrati, conduce a riprogettare e ridefinire la propria attività. La qualità è dunque anche la costante opera di monitoraggio dei processi e dei risultati dell'attività scolastica e formativa, per la quale dovranno essere adottati criteri, descrittori e indicatori. Tra questi appaiono rilevanti il tasso di occupazione al termine del percorso formativo, quello di utilizzazione delle competenze acquisite, nonché il tasso di abbandono, oltre alle valutazioni periodiche sui risultati di apprendimento offerte dall'INVALSI.

Il Regolamento prevede che l'autonomia organizzativa e didattica delle Scuole sia adeguatamente sostenuta nel passaggio al nuovo ordinamento. Saranno pertanto avviate opportune misure di accompagnamento, tra le quali un piano di formazione e aggiornamento del personale pensato in funzione dello sviluppo dell'autonomia e a supporto degli aspetti più innovativi dei nuovi percorsi degli Istituti Tecnici.

1.2 La prospettiva curricolare

1.2.1 L'articolazione del secondo biennio e del quinto anno per la promozione progressiva delle competenze degli studenti

Il passaggio degli studenti dal primo al secondo biennio richiede un attento accompagnamento alla scelta dell'indirizzo. La scelta dell'Istituto Tecnico al quale ci si è iscritti all'inizio del secondo ciclo di istruzione comporta già una preferenza abbastanza chiara. Tuttavia,

nel corso del primo biennio, tale orientamento va consolidato e, se necessario, rimesso in discussione. In quest'ultimo caso, l'istituzione scolastica assiste lo studente e la sua famiglia al fine di individuare una soluzione più adatta alle aspirazioni e alle potenzialità che si sono evidenziate nei due anni precedenti. Se nella sede dell'Istituto Tecnico esistono più indirizzi, il passaggio risulta più agevole; in ogni caso, sarebbe utile costituire una rete di riferimenti, anche con altre istituzioni scolastiche, che consenta il passaggio, all'inizio del secondo biennio, all'indirizzo più consono alle vocazioni personali dello studente nel frattempo emerse.

L'accompagnamento alla scelta, sulla base delle indicazioni per il primo biennio, si è realizzato non solo con attività di informazione ma, soprattutto, attraverso la valorizzazione della dimensione orientativa degli insegnamenti che si concretizza mediante attività coinvolgenti e motivanti, utilizzando metodologie attive in contesti applicativi legati al territorio e al mondo produttivo. In particolare, nel primo biennio degli Istituti Tecnici del settore tecnologico la valenza orientativa delle discipline trova la sua più concreta applicazione in 'Scienze e tecnologie applicate'. Si tratta di un insegnamento che introduce lo studente ai processi produttivi, ai contesti organizzativi aziendali e alle figure professionali di riferimento e costituisce un 'ponte' tra il primo e il secondo biennio, sostenendo l'orientamento alla scelta dell'indirizzo di studi e garantendo una continuità nello sviluppo delle competenze di filiera riguardo agli indirizzi attivati nell'istituzione scolastica. Nel settore economico tale funzione di continuità viene esplicata da quelle discipline che anticipano la caratterizzazione degli indirizzi e delle articolazioni del secondo biennio e quinto anno.

Nel secondo biennio, gli aspetti scientifici, economico-giuridici, tecnologici e tecnici sviluppati dalle discipline d'indirizzo assumono le connotazioni specifiche relative al settore di riferimento in una "dimensione politecnica". Le discipline, nell'interazione tra le loro peculiarità, promuovono l'acquisizione progressiva delle abilità e competenze professionali. L'adozione di metodologie condivise, l'evidenziazione del comune metodo scientifico di riferimento, l'attenzione ai modelli e ai linguaggi specifici, il ricorso al 'laboratorio' come spazio elettivo per condurre esperienze di individuazione e risoluzione di problemi, contribuiscono a far cogliere la concreta interdipendenza tra scienza, tecnologia e tecniche operative in un quadro unitario della conoscenza. (Cfr. Regolamento art. 5, comma 2, lettera e).

Il quinto anno si caratterizza per essere il segmento del percorso formativo in cui si compie l'affinamento della preparazione culturale, tecnica e professionale che fornisce allo studente gli strumenti idonei ad affrontare le scelte per il proprio futuro di lavoro o di studio. In questo senso, lo sviluppo delle competenze si realizza attraverso un collegamento forte con la realtà produttiva del territorio, locale, nazionale o internazionale. In una prospettiva curricolare che vede il secondo biennio e il quinto anno come un percorso unitario di costruzione e consolidamento delle competenze di profilo, è possibile anticipare al secondo biennio alcuni risultati di apprendimento di filiera solitamente riferiti alle quinte classi. Ciò permette di non sovraccaricare questo anno durante il quale sarà possibile, invece, approfondire, anche mediante attività di alternanza scuola-lavoro, tirocini, *stage*, nuclei tematici funzionali all'orientamento alle professioni o alla prosecuzione degli studi preparando, al tempo stesso, adeguatamente gli studenti al superamento dell'esame di Stato.

La verifica personale circa l'orientamento alla scelta successiva al conseguimento del diploma, verso l'Istruzione Tecnica Superiore, l'Università o il mondo del lavoro, deve essere continuamente sollecitata e sostenuta. È un cammino che dovrebbe concludersi al termine del secondo biennio, anche per favorire una fruizione più consapevole e sistematica di quanto durante il quinto anno può aiutare a rendere efficace la scelta successiva al diploma.

Per quanto riguarda i risultati di apprendimento, il secondo biennio poggia su quanto acquisito durante il primo biennio. Conseguito l'obbligo di istruzione, focalizza la sua attenzione sullo sviluppo delle conoscenze e delle abilità che costituiscono il cuore della professionalità, favorendo una loro acquisizione significativa, stabile e fruibile nell'affrontare situazioni e problemi, sia disciplinari, sia più direttamente connessi con l'ambito tecnico e professionale. In questo, l'apporto degli insegnamenti che il Regolamento include "nell'area di istruzione generale" deve

raccordarsi validamente ed efficacemente con l'apporto degli altri insegnamenti, al fine di promuovere il profilo di un tecnico culturalmente e professionalmente altamente preparato.

Per alcuni indirizzi e articolazioni, infine, i risultati di apprendimento assumono a riferimento le certificazioni europee e internazionali in modo da facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro e delle professioni. La pratica delle certificazioni professionali è, infatti, collegata alla crescente necessità di qualificare il lavoro e renderlo sempre più un fattore competitivo. Essa si ricollega ai principi definiti dall'Unione Europea per favorire la mobilità lavorativa e la promozione della formazione lungo tutto l'arco della vita. L'obiettivo della mobilità dei lavoratori tra i paesi europei implica l'esistenza di parametri comuni, affinché il riconoscimento dei titoli, la valutazione dell'esperienza lavorativa avvengano secondo standard condivisi, comunemente accettati dalle comunità professionali di paesi dalle tradizioni normative e culturali anche profondamente diverse.

Il ruolo del dirigente scolastico è cruciale nell'individuare le strategie e gli strumenti organizzativi per facilitare l'integrazione delle diverse aree di cui si compone il curriculum, in particolare nei momenti di snodo del percorso, anche attivando reti tra scuole, istituti formativi e altri soggetti del territorio. A tale scopo, appare evidente l'importanza che può assumere un distinto dipartimento che curi, con il contributo del Comitato tecnico-scientifico (C.T.S.), l'integrazione dei contenuti disciplinari e lo sviluppo di specifici progetti d'Istituto. Per favorire il passaggio dal primo al secondo biennio nel settore tecnologico, ad esempio, i progetti potrebbero prevedere una alternanza delle discipline d'indirizzo, utilizzando anche la quota di autonomia riservata alle Istituzioni scolastiche. L'obiettivo perseguito è quello di consentire allo studente di giungere alla consapevolezza delle caratteristiche dei percorsi formativi a cui è interessato e contribuire contemporaneamente alla sua formazione tecnico-scientifica.

La creazione di strutture organizzativo-funzionali innovative e un rapporto proficuo con i sistemi produttivi del territorio sono strumenti fondamentali per raggiungere gli obiettivi che connotano l'identità culturale degli Istituti tecnici poiché consentono di fornire agli studenti, in particolare del quinto anno, le informazioni necessarie a raccordare le attività scolastiche con la realtà del mondo del lavoro, aumentando la consapevolezza delle possibilità del percorso di studio intrapreso, in relazione alle personali scelte di vita e di lavoro.

1.2.2 L'orientamento alla scelta post-secondaria

Il riordino degli Istituti Tecnici vuole corrispondere alla necessità non solo di modernizzare l'impianto curricolare, ma anche di rafforzare la capacità degli studenti di scegliere consapevolmente, dopo il diploma, il proprio percorso.

In base al Regolamento degli Istituti Tecnici "il secondo biennio ed il quinto anno costituiscono un percorso unitario per accompagnare lo studente nella costruzione progressiva di un progetto di vita, di studio e di lavoro". I risultati di apprendimento relativi al Profilo educativo, culturale e professionale dello studente comprendono, infatti, una molteplicità di competenze personali e professionali per l'inserimento nel mondo del lavoro e per l'accesso all'Università o all'Istruzione Tecnica Superiore (I.T.S.).

Orientare gli studenti che desiderano proseguire la propria formazione è allora un'esigenza che investe sia la Scuola, sia il sistema post-secondario. Essa può essere affrontata in modo efficace solamente attraverso il coinvolgimento sinergico di entrambi i fronti. Per questo l'art. 2 del decreto legislativo 14 gennaio 2008, n.21 prevede espressamente che gli Istituti d'istruzione secondaria, nell'ambito della propria autonomia, assicurino il raccordo con le Università, anche consorziate tra loro, realizzando appositi percorsi di orientamento e di autovalutazione delle competenze. Le Università, dal canto loro, individuano nei loro Regolamenti specifiche iniziative attraverso piani pluriennali di intervento. Lo stesso decreto, all'articolo 3, prevede anche forme di collaborazione con gli Istituti Tecnici Superiori (I.T.S.).

In questo quadro si rende necessario organizzare attività formative idonee alla preparazione

iniziale di studenti che intendono accedere all'alta formazione e di coordinare attività di orientamento volte a migliorare ed accrescere gli aspetti di comprensione verbale, di applicazione della logica e alcuni strumenti matematici, al fine di rendere più agevole ed efficiente il percorso formativo nel primo anno di formazione post-secondaria.

Un'area di intervento che merita una speciale attenzione, stante lo stretto collegamento tra Istituti Tecnici e Istituti Tecnici Superiori (I.T.S.), riguarda il rafforzamento delle competenze di informatica e di lingua inglese degli studenti delle quinte classi con particolare riguardo alla conoscenza dell'inglese tecnico di indirizzo. L'eventuale conseguimento di specifiche certificazioni facilita l'accesso agli I.T.S. appartenenti all'area tecnologica coerente con l'indirizzo di istruzione tecnica.

Sempre nella prospettiva di favorire l'accesso alla nuova offerta formativa degli Istituti Tecnici Superiori (I.T.S.) potranno essere programmate iniziative di consolidamento delle competenze scientifiche attraverso l'organizzazione di moduli integrativi che riguardino specifici ambiti applicativi.

Anche le azioni di orientamento finalizzate alle professioni e al lavoro, considerate dal decreto legislativo 14 gennaio 2008, n. 22, diventano attività istituzionali per tutti gli istituti di istruzione secondaria superiore, statali e paritari, che si inseriscono strutturalmente nel piano dell'offerta formativa del secondo biennio e del quinto anno, per essere modulate allo scopo di assecondare gli interessi degli studenti.

Per sostenere l'azione di orientamento, i Dipartimenti, i Comitati Tecnici Scientifici, i docenti, i consigli di classe, con l'apporto delle figure strumentali, possono organizzare - e organizzano già in molti casi - attività che mettano in grado lo studente, a conclusione del percorso quinquennale, di:

- utilizzare strumenti per la ricerca attiva del lavoro e delle opportunità formative (redazione e diffusione del CV, autovalutazione e verifica delle proprie conoscenze, ecc.)
- valutare le proprie capacità, i propri interessi e le proprie aspirazioni (bilancio delle competenze) anche nei confronti del lavoro e di un ruolo professionale specifico;
- riconoscere i cambiamenti intervenuti nel sistema della formazione e del mercato del lavoro;
- sviluppare competenze metodologiche finalizzate ad assumere decisioni.

Va inoltre favorita l'integrazione tra i diversi interventi orientativi e la circolarità delle informazioni tra il soggetto che deve prendere decisioni ed i differenti enti ed istituzioni che hanno specifici compiti di comunicazione e sostegno.

2. Aspetti didattici e organizzativi specifici

Lo sviluppo di una solida base culturale su cui innestare le competenze tecnico-professionali, proprie dei diversi indirizzi, costituisce una priorità dei nuovi percorsi degli Istituti Tecnici. Per corrispondere alle dinamiche evolutive degli assetti economici e produttivi e contribuire ad anticiparne i relativi sviluppi e fabbisogni è infatti sempre più richiesta una preparazione globale caratterizzata da una dinamica integrazione tra competenze culturali generali e competenze tecnico professionali specifiche. A tal fine, i risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente prevedono una sempre più stretta integrazione culturale tra la dimensione umanistica delle competenze e quella scientifico-tecnologica tipica delle vocazioni dell'Istruzione Tecnica.

2.1 Il raccordo tra l' Area di istruzione generale e l' Area di indirizzo

L'Area di istruzione generale, più ampia nel primo biennio (560 ore annue), decresce nel secondo biennio e nel quinto anno (495 ore annue), in quanto il consolidamento delle competenze culturali è comunque assicurato dalle Aree di indirizzo.

L'Area di istruzione generale e le Aree di indirizzo sono, infatti, in un rapporto di dinamica integrazione. Conoscenze ed abilità delle discipline generali e di indirizzo vengono ulteriormente sviluppate e potenziate attraverso la reciproca valorizzazione della loro dimensione pratico-funzionale e teorico-culturale.

I risultati di apprendimento dell'Area di istruzione generale, in continuità con quelli del primo biennio, si correlano con le discipline di indirizzo in modo da fornire ai giovani una preparazione complessiva in cui interagiscono conoscenze - teoriche e applicative - e abilità - cognitive e manuali - relative ai differenti settori ed indirizzi.

Le discipline che afferiscono all'Area di istruzione generale - Lingua e Letteratura Italiana, Lingua Inglese, Storia, Matematica, Scienze motorie e sportive, Religione cattolica o attività alternative - mirano non solo a consolidare e potenziare le competenze culturali generali, ma anche ad assicurare lo sviluppo della dimensione teorico-culturale delle abilità e conoscenze proprie delle discipline di indirizzo per consentirne – in linea con quanto indicato nel Quadro europeo delle qualifiche dell'apprendimento permanente (EQF) - un loro utilizzo responsabile ed autonomo “in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale”.

Le competenze linguistico- comunicative [Lingua e letteratura italiana, Lingua inglese], comuni a tutti gli indirizzi, consentono allo studente di utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana ed i linguaggi settoriali delle lingue straniere secondo le varie esigenze comunicative e favoriscono la comprensione critica della dimensione teorico-culturale delle principali tematiche di tipo scientifico, tecnologico ed economico. Tali competenze sono strumenti indispensabili per interagire nei contesti di vita e professionali, per concertare, per negoziare, per acquisire capacità di lavorare in gruppo e in contesti operativi diversi, per risolvere problemi, per proporre soluzioni, per sviluppare capacità direttive e di coordinamento e per valutare le implicazioni dei flussi informativi rispetto all'efficacia dei processi economici e produttivi. Esse costituiscono, inoltre, un utile raccordo con le competenze generali comuni a tutti i percorsi I.T.S. e facilitano l'orientamento degli studenti nelle loro scelte future.

Nel quinto anno è previsto l'insegnamento di una disciplina non linguistica in lingua inglese. L'insegnamento è finalizzato, in particolare, a potenziare le conoscenze e abilità proprie della disciplina da veicolare in lingua inglese attraverso la contemporanea acquisizione di diversi codici linguistici. L'integrazione tra la lingua inglese e altra disciplina non linguistica, secondo il modello *Content and Language Integrated Learning (CLIL)*, a cui è riservata di seguito un'apposita sezione, viene realizzata dal docente, con una didattica di tipo fortemente laboratoriale, attraverso lo sviluppo di attività inerenti le conoscenze e le abilità delle discipline interessate, in rapporto all'indirizzo di studio.

Le competenze storico-sociali [Storia] contribuiscono alla comprensione critica della dimensione teorico-culturale dei saperi e delle conoscenze proprie della scienza e della tecnologia attraverso lo sviluppo e l'approfondimento del rapporto fra le discipline delle Aree di indirizzo e la Storia e consentono allo studente, tra l'altro, di collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione etica e storico-culturale; di riconoscere l'interdipendenza tra fenomeni economici, sociali, istituzionali, culturali e la loro dimensione locale/globale; di essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale .

Nel quinto anno, in particolare, le competenze storico-sociali rafforzano la cultura dello studente con riferimento anche ai contesti professionali, consolidano l'attitudine a problematizzare, a formulare domande e ipotesi interpretative, a dilatare il campo delle prospettive ad altri ambiti

disciplinari e a contesti locali e globali e, infine, a reperire le fonti per comprendere la vita dei contesti produttivi e le loro relazioni in ambito nazionale, europeo e internazionale. L'approccio alla Storia, quindi, non può che essere 'globale', ossia imperniato sull'intreccio fra le variabili ambientali, demografiche, tecnologiche, scientifiche, economiche, sociali, politiche, culturali. Approfondimenti di storie 'settoriali' (es.: storia dell'ambiente, storia economica e sociale, storia della scienza e della tecnologia) mettono in relazione le variabili privilegiate (es.: innovazioni tecnologiche) con altre variabili (es.: scoperte scientifiche, forme di organizzazione del lavoro, sistemi economici, modelli culturali) e con riferimento ad un contesto 'globale'.

Organici raccordi tra le discipline delle Aree di indirizzo e la Storia possono essere sviluppati, inoltre, attraverso le attività e gli insegnamenti relativi a "Cittadinanza e Costituzione" che consentono di superare la separatezza disciplinare con la valorizzazione ed il potenziamento della dimensione civico-sociale delle discipline stesse. Rispetto al primo biennio, l'insegnamento della Storia tende ad ampliare e rafforzare l'acquisizione delle competenze chiave di cittadinanza, con una particolare attenzione al dialogo interculturale e allo sviluppo di una responsabilità individuale e sociale. E questo è sicuramente possibile attraverso lo studio della Carta costituzionale del nostro Paese. Nell'ultimo anno, il profilo educativo dello studente deve essere completato con il potenziamento di saperi, competenze, comportamenti relativi alla sensibilità ambientale, allo sviluppo sostenibile, alla sicurezza nelle sue varie accezioni, al risparmio energetico, alla tutela e al rispetto del patrimonio artistico e culturale.

Le competenze matematico-scientifiche [Matematica] contribuiscono alla comprensione critica della dimensione teorico-culturale dei saperi e delle conoscenze proprie del pensiero matematico e scientifico. Lo studio della Matematica permette di utilizzare linguaggi specifici per la rappresentazione e soluzione di problemi scientifici, economici e tecnologici e stimola gli studenti a individuare le interconnessioni tra i saperi in quanto permette di riconoscere i momenti significativi nella storia del pensiero matematico. Il possesso degli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità consente una piena comprensione delle discipline scientifiche e l'operatività nel campo delle scienze applicate. Sembra opportuno a questo riguardo sottolineare che la rilevazione più recente dell'INVALSI (2010-2011) sulle competenze matematiche vede gli studenti degli Istituti Tecnici collocati allo stesso livello degli studenti dei Licei scientifici.

Si ricorda che nel secondo biennio degli indirizzi del settore tecnologico è presente la disciplina "Complementi di matematica" che, con contenuti specifici per ogni indirizzo, integra opportunamente la cultura matematica di base comune a tutti gli indirizzi. Tale disciplina rappresenta un anello di congiunzione tra la cultura matematica generale e quella scientifica, tecnologica e professionale di ogni indirizzo. Infatti, numerose applicazioni tecnologiche sarebbero affrontate in maniera acritica e senza consapevolezza se non ci fossero alla base sicure conoscenze e abilità provenienti dal campo scientifico sperimentale e matematico.

E' essenziale che la programmazione delle attività didattiche di "Matematica" e di "Complementi di matematica" risulti pienamente integrata con le discipline di indirizzo, in modo che gli studenti possano disporre di un continuo ed efficace riferimento teorico durante le varie applicazioni professionali.

Anche nel secondo biennio e nel quinto anno gli strumenti indispensabili per l'integrazione tra Area di istruzione generale e Aree di indirizzo sono costituiti grazie alla didattica laboratoriale, come approccio ricorrente, dal laboratorio come strumento di indagine e verifica, dalle esperienze di studio svolte in contesti reali e dalle attività di alternanza scuola-lavoro: esse rappresentano di fatto i "luoghi" in cui conoscenze, abilità e competenze, afferenti a discipline diverse possono essere agite in maniera integrata. In particolare, lo studente, durante l'attività laboratoriale, applica linguaggi di carattere generale e specifico, raccoglie ed elabora dati per mezzo di idonea strumentazione, costruisce, verifica e confuta modelli, affinandone i processi di adeguamento alla realtà. Tale metodologia consente di cogliere l'interdipendenza tra cultura professionale, tecnologie e dimensione operativa della conoscenza; di acquisire concretamente saperi e competenze; di

organizzare i concetti portanti in modo articolato, flessibile e adeguato all'innovazione, al cambiamento, alle esigenze del mondo del lavoro.

Come evidenziato nelle Linee Guida per il primo biennio, appare rilevante sul piano organizzativo il ruolo del Dipartimento, nonché dei C.T.S., strutture idonee a sostenere l'integrazione tra le discipline afferenti alle due aree che possono facilitare il lavoro collegiale dei docenti, soprattutto al fine di collegare organicamente l'area di istruzione generale con le aree di indirizzo. La lettura e l'analisi interpretativa e critica dei risultati di apprendimento operata all'interno del Dipartimento può favorire inoltre l'evoluzione delle impostazioni didattico-metodologiche con la valorizzazione dell'approccio laboratoriale e un più stretto raccordo con le domande del mondo del lavoro.

2.2 La gestione dell'alternanza, dei tirocini e dello stage

Il nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici, ed in particolare il curriculum del secondo biennio e dell'ultimo anno, richiamano l'attenzione dei docenti e dei Dirigenti scolastici sulle metodologie didattiche "attive" e sullo sviluppo di "organici collegamenti" con il mondo del lavoro e delle professioni, compresi il volontariato ed il privato sociale. Queste indicazioni valorizzano sia le consolidate esperienze di raccordo tra Scuola e mondo del lavoro, elemento caratterizzante dell'Istruzione Tecnica sin dalle sue origini, sia i progetti di alternanza scuola-lavoro realizzati con le modalità introdotte negli ordinamenti della scuola secondaria superiore dalla legge n.53/2003 e dal successivo decreto legislativo n.77/2005.

Si tratta di metodologie didattiche basate su un progetto educativo a cui collaborano Scuola, impresa ed altri soggetti operanti sul territorio che hanno registrato un crescente interesse da parte delle istituzioni scolastiche, come si evince dagli annuali rapporti di monitoraggio pubblicati dall'INDIRE (ANSAS).

Ognuno di questi strumenti formativi presenta caratteristiche proprie. In comune, le esperienze di *stage*, tirocinio e alternanza scuola-lavoro hanno la concezione delle imprese come luogo di apprendimento e di formazione. L'organizzazione/impresa/ente che ospita lo studente assume il ruolo di contesto di apprendimento complementare a quello dell'aula e del laboratorio. Attraverso la partecipazione diretta al contesto operativo, quindi, si realizza quella socializzazione e permeabilità tra i diversi ambienti, nonché quello scambio reciproco delle esperienze che concorre alla formazione della persona.

2.2.1 Stage e tirocini

Stage e tirocini, anche se spesso utilizzati come sinonimi, indicano in realtà due tipologie di esperienze attraverso le quali gli studenti prendono contatto, prima della conclusione dell'esperienza scolastica, con il mondo del lavoro. Possono avere finalità diverse (es. orientative, formative ecc.), una durata variabile (dalla visita aziendale della durata di un giorno a stage di tre o quattro settimane), una diversa collocazione all'interno del percorso formativo annuale (all'avvio dell'anno scolastico, durante lo svolgimento o al termine delle lezioni, nelle pause didattiche, ecc.), o pluriennale, con riferimento alla struttura del corso di studi (es. secondo biennio, quinto anno ecc.).

Lo *stage*, attivato preferibilmente sulla base di una convenzione tra istituzione scolastica ed impresa, consiste nel trascorrere un certo periodo di tempo all'interno di una realtà lavorativa allo scopo di *verificare, integrare e rielaborare* quanto appreso in aula e/o laboratorio.

Il tirocinio - che secondo la legge istitutiva n. 196/1997 si distingue in *tirocinio formativo* e *tirocinio di orientamento* - è utilizzato generalmente come opportunità di inserimento temporaneo nel mondo del lavoro ed è *finalizzato all'acquisizione di nuove competenze e di una esperienza pratica che favoriscono la crescita professionale e personale* del tirocinante.

In ogni caso, la funzione principale degli *stage* e dei tirocini, propria della filiera tecnica e professionale, è quella di agevolare le scelte formative e professionali degli studenti attraverso un

apprendimento fondato sull'esperienza, più o meno prolungata, in ambienti di lavoro esterni alla scuola, che possono riferirsi ad una pluralità di contesti (imprese e studi professionali, enti pubblici, enti di ricerca, associazioni di volontariato ecc.), selezionate anche in relazione ai settori che caratterizzano i vari indirizzi di studi e la dinamicità del mondo del lavoro.

2.2.2 Alternanza scuola-lavoro

L'alternanza scuola-lavoro, pur presentando alcune analogie con le esperienze di *stage* e tirocinio, si differenzia da queste per le caratteristiche strutturali e per la più stretta relazione personale dello studente con il contesto lavorativo.

Introdotta in Italia come una delle modalità di realizzazione dei percorsi di scuola secondaria di secondo grado (art. 4 legge delega n.53/03), l'alternanza scuola-lavoro si configura quale *metodologia didattica innovativa* del sistema dell'istruzione che consente agli studenti che hanno compiuto il quindicesimo anno di età, di realizzare i propri percorsi formativi alternando periodi di studio "in aula" e forme di apprendimento in contesti lavorativi. Si tratta, dunque, di una possibilità attraverso la quale si attuano modalità di apprendimento flessibili e *equivalenti* sotto il profilo culturale ed educativo.

Con l'alternanza scuola-lavoro si riconosce, infatti, un valore formativo equivalente ai percorsi realizzati in azienda e a quelli curricolari svolti nel contesto scolastico. Attraverso la metodologia dell'alternanza, infatti, si permettono *l'acquisizione, lo sviluppo e l'applicazione* di competenze specifiche previste dai profili educativi culturali e professionali dei diversi corsi di studio che la scuola ha adottato nel Piano dell'Offerta Formativa.

Attraverso l'alternanza scuola-lavoro si concretizza il concetto di pluralità e complementarietà dei diversi approcci nell'apprendimento. Il mondo della Scuola e quello dell'azienda/impresa non sono più considerati come realtà separate bensì integrate tra loro, consapevoli che, per uno sviluppo coerente e pieno della persona, è importante ampliare e diversificare i luoghi, le modalità ed i tempi dell'apprendimento. "*Pensare*" e "*fare*" come processi complementari, integrabili e non alternativi.

Il modello dell'alternanza scuola-lavoro, inoltre, intende non solo superare l'idea di disgiunzione tra momento formativo ed applicativo, ma si pone l'obiettivo più incisivo di accrescere la motivazione allo studio e di guidare i giovani nella scoperta delle vocazioni personali, degli interessi e degli stili di apprendimento individuali, arricchendo la formazione scolastica con l'acquisizione di competenze maturate "sul campo". Condizione che offre quel *vantaggio competitivo* (rispetto a quanti circoscrivono la propria formazione al solo contesto teorico) che costituisce, esso stesso, stimolo all'apprendimento e valore aggiunto alla formazione della persona.

L'alternanza scuola-lavoro, perciò, non costituisce un percorso "di recupero", ma al contrario si qualifica come strumento per rendere più flessibili i percorsi di istruzione, nella cornice del *lifelong learning*.

I nuovi modelli organizzativi proposti dal riordino degli Istituti Tecnici, quali i Dipartimenti e il Comitato Tecnico Scientifico, possono svolgere un ruolo importante sia per facilitare l'inserimento dei giovani in quei contesti operativi disponibili ad ospitare gli studenti, sia per attivare efficacemente le procedure di alternanza, più complesse di quelle previste per gli *stage* e i tirocini.

In questo specifico contesto educativo, assume particolare rilevanza la funzione tutoriale, preordinata alla promozione delle competenze degli studenti e al raccordo tra l'istituzione scolastica, il mondo del lavoro e il territorio.

Nell'alternanza la figura del *tutor* supporta e favorisce i processi di apprendimento dello studente. Il *tutor* si connota come "facilitatore dell'apprendimento"; accoglie e sostiene lo studente nella costruzione delle proprie conoscenze; lo affianca nelle situazioni reali e lo aiuta a ri-leggere

l'insieme delle esperienze per poterle comprendere nella loro naturale complessità. Lo aiuta, dunque, a rivisitare il suo sapere e ad avere chiara valutazione delle tappe del proprio processo di apprendimento.

Sotto il profilo organizzativo, l'alternanza condivide la maggior parte degli adempimenti previsti per la pianificazione degli *stage* e dei tirocini. È evidente l'impegno richiesto ai Dirigenti scolastici per la stipula di accordi, che possono coinvolgere anche reti di scuole, con i diversi soggetti del mondo del lavoro operanti nel territorio. Accordi a valenza pluriennale, ovviamente, garantiscono alla collaborazione maggiore stabilità e organicità. Ciò allo scopo di avvicinare sempre più i giovani al lavoro e il lavoro ai giovani.

2.3 La gestione delle quote di autonomia e flessibilità

I percorsi formativi degli Istituti Tecnici nel secondo biennio e quinto anno assumono connotazioni specifiche in relazione alle filiere produttive di riferimento, per consentire agli studenti di raggiungere, a conclusione del percorso quinquennale, competenze culturali e tecnico-professionali adeguate per un immediato inserimento nel mondo del lavoro e per la prosecuzione degli studi a livello di istruzione e formazione superiore, con particolare riferimento all'esercizio delle professioni tecniche, nonché in ambito universitario e negli I.T.S..

A questo fine i percorsi degli Istituti Tecnici sono caratterizzati da spazi crescenti di progettazione didattica che, dal primo biennio al quinto anno, fanno riferimento alle quote di autonomia e di flessibilità, che presentano caratteristiche molto diverse e distinte possibilità di intervento da parte delle istituzioni scolastiche. Tali spazi possono trovare ulteriore articolazione nelle opzioni previste dall'art. 8, comma 2, lett. d) del Regolamento, la cui declinazione esula dalle presenti Linee Guida.

Nell'esercizio della propria autonomia didattica le istituzioni scolastiche possono corrispondere alle vocazioni del territorio e alle esigenze poste dall'innovazione tecnologica e dai fabbisogni espressi dal mondo del lavoro e delle professioni prevedendo livelli di approfondimento diverso per le conoscenze e le abilità indicate nelle schede disciplinari dei vari indirizzi, in relazione alle specifiche competenze richieste.

2.3.1 La quota di autonomia

Gli Istituti Tecnici possono utilizzare, come noto, la quota del 20% dei curricoli – disponibile dal primo al quinto anno - per progettare, nell'ambito della loro autonomia didattica, organizzativa, di ricerca e sviluppo, specifiche attività formative mirate anche al costante raccordo con i sistemi produttivi del territorio, senza modificare il profilo e le finalità dell'indirizzo, allo scopo di rispondere in modo funzionale alle esigenze che caratterizzano il contesto di riferimento.

Tenuto conto delle richieste degli studenti e delle famiglie, l'autonomia consente di modificare i curricoli per rafforzare alcuni insegnamenti o per introdurne di nuovi allo scopo di realizzare gli obiettivi educativi individuati nel piano dell'offerta formativa della scuola. La quota di autonomia non consente di sostituire integralmente nessuna disciplina inclusa nel piano degli studi, né dell'area di istruzione generale, né dell'area di indirizzo, ma solo di operare una riduzione che non potrà eccedere il limite massimo del 20% del monte ore annuale di ciascuna disciplina. La conseguente modificazione dell'orario potrà consentire l'introduzione di nuovi insegnamenti.

Al fine di preservare l'identità degli Istituti Tecnici, le attività e gli insegnamenti scelti autonomamente dalle istituzioni scolastiche dovranno essere coerenti con il profilo educativo, culturale e professionale dello studente, definito in relazione al percorso di studi prescelto, correlato ad uno specifico settore ed indirizzo.

Vale richiamare che la quota di autonomia è utilizzabile esclusivamente nei limiti del contingente di organico annualmente assegnato alle istituzioni scolastiche in base all'orario

complessivo delle lezioni del secondo biennio e del quinto anno, senza determinare esuberi di personale.

2.3.2 La quota di flessibilità

Gli spazi di flessibilità costituiscono lo strumento attraverso il quale rendere possibile l'attivazione delle opzioni, quali ulteriori articolazioni delle aree di indirizzo.

Il decreto del Presidente della Repubblica n. 88/2010, all'art.8, comma 2, lettera d), individua gli strumenti normativi attraverso i quali rendere operativo il sistema delle opzioni ma, soprattutto, precisa quali siano i presupposti per l'individuazione di questi percorsi; presupposti che tengono conto delle finalità del progetto di riforma dell'intero secondo ciclo del sistema di istruzione, che ha individuato nel superamento della frammentazione e proliferazione dei diversi indirizzi di studio uno degli elementi di forza del nuovo sistema.

Il Regolamento sul riordino degli Istituti Tecnici ha previsto, a questo proposito, che l'ulteriore articolazione delle aree di indirizzo si possa realizzare attraverso la previsione di un **numero contenuto di opzioni** da includere in un apposito **elenco nazionale** e che gli stessi percorsi opzionali debbano trovare coerenza con gli obiettivi fissati dall'art. 5 del medesimo Regolamento che pone, quale finalità di riferimento per la loro attivazione, la precisa corrispondenza alle esigenze del territorio e ai fabbisogni formativi espressi dal mondo del lavoro e delle professioni, anche in relazione a particolari distretti produttivi manifatturieri, rilevanti sul piano socio-economico nazionale e presenti al livello locale.

L'ambito delle opzioni assume, pertanto, a proprio riferimento un più stretto raccordo tra il sistema dell'istruzione e i diversi contesti produttivi territoriali e trova, quindi, la sua collocazione nell'ambito del Piano dell'offerta formativa regionale.

Le Istituzioni Scolastiche potranno, a questo proposito, svolgere un ruolo attivo e propositivo nella fase di definizione dell'offerta formativa regionale facendosi promotori di proposte che, considerando la domanda occupazionale del tessuto produttivo territoriale e le proprie esperienze di formazione, sollecitino l'attenzione degli organi territoriali a creare quelle naturali sinergie per un pieno sviluppo sociale ed economico.

Le quote di flessibilità, applicabili esclusivamente al monte ore delle attività e degli insegnamenti dell'area di indirizzo nella misura del 30% per il secondo biennio e del 35% per il quinto anno, possono prevedere, a differenza della quota di autonomia, anche la sostituzione di una o più discipline d'indirizzo e si possono cumulare con la quota di autonomia. La quota di flessibilità non è applicabile all'area d'indirizzo del primo biennio.

2.4 La formazione alla sicurezza e al benessere nei luoghi di lavoro

I concetti di sicurezza e di benessere fanno parte del profilo culturale delle società moderne e assumono una crescente rilevanza sul piano organizzativo delle attività umane, specialmente nei processi produttivi e nella formazione dei lavoratori.

La sicurezza, vista come esigenza di rispetto delle persone e delle cose, salvaguardia della natura, determinazione di un ambiente di vita il più possibile esente da rischi, ha già trovato adeguata attenzione nelle Linee Guida del primo biennio, ove trova posto quale paradigma di molte forme di apprendimento, spontaneamente sviluppate dai giovani o indotte in loro dall'istruzione e dalla formazione. A questi temi si è dato particolare risalto nella formulazione dei risultati di apprendimento dell'intero quinquennio. Ogni indirizzo, ogni disciplina, contiene, infatti, specifici riferimenti alla tutela della salute e alla sicurezza sui luoghi di lavoro.

Rispetto al primo biennio, in cui la sicurezza era integrata nelle competenze chiave di cittadinanza che presiedono all'obbligo di istruzione, nel secondo biennio e quinto anno l'accento viene posto sulla sensibilizzazione alla sicurezza nei luoghi di lavoro e vengono innestati gli

strumenti cognitivi ed esperienziali necessari all'agire sicuro e responsabile nelle attività professionali tipiche di ciascun indirizzo di studio. Ciò evidenzia particolarmente il carattere multidisciplinare delle competenze sulla sicurezza che implicano, pertanto, il concorso di tutti i docenti nel programmare e realizzare risultati di apprendimento efficaci.

Affinché le competenze sulla sicurezza vengano saldamente acquisite è necessario che lo studente “metabolizzi” un concetto nuovo, che pone alla base della funzionalità di apparati, impianti e processi non solo le leggi scientifiche ma anche le leggi vigenti in materia di sicurezza personale e ambientale. In quest'ottica, tutte le competenze sulla sicurezza nascono dall'associazione degli apprendimenti di carattere tecnico-scientifico e di carattere normativo, costituendo un fertile terreno d'incontro fra i saperi scientifico-tecnologici e storico-sociali.

L'integrazione si può realizzare soprattutto in relazione al benessere personale e sociale e all'impatto ambientale; tutti i risultati di apprendimento sulla sicurezza comuni ai percorsi dell'istruzione tecnica si riferiscono sempre esplicitamente, non solo ai “luoghi di vita e di lavoro” ma anche, “alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio”. In particolare, lo sviluppo della competenza che riguarda “il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale” richiede di coniugare saperi di ambito tecnico-specialistico con più ampie competenze di legalità, responsabilità e cittadinanza attiva legate alle discipline storico-sociali. Negli ambiti di integrazione così individuati è opportuno svolgere approfondimenti disciplinari specialistici, molto interessanti ai fini della contestualizzazione delle attività pratiche, dell'innovazione tecnologica o delle filiere produttive presenti nel territorio per lo sviluppo di comportamenti socialmente e professionalmente responsabili e per un progresso tecnologico sostenibile.

Nella cultura della sicurezza può essere individuato un paradigma dell'istruzione tecnica, secondo il quale la sicurezza è una chiave con cui affrontare i contenuti relativi a tutti gli indirizzi di entrambi i settori degli istituti tecnici. Ogni tecnologia – di processo produttivo o di filiera – sarà, pertanto, esaminata anche sotto il profilo del rischio che comporta per l'operatore o per i terzi.

In questo quadro, tenuto conto anche degli elevati livelli di specializzazione che la pratica della sicurezza può assumere – per esempio, nel campo dei trasporti ma anche dell'informatica, – nell'anno conclusivo dei percorsi si può perseguire l'obiettivo di favorire l'acquisizione, da parte degli studenti, di certificazioni specifiche sulla sicurezza, anche attraverso la collaborazione della scuola con soggetti esterni accreditati.

2.5 Il CLIL e la promozione del plurilinguismo

Come già accennato in precedenza, l'insegnamento nel quinto anno degli Istituti Tecnici di una disciplina non linguistica (DNL) in lingua inglese, o CLIL – *Content and Language Integrated Learning* -, previsto dall' art. 8, c.2 lett. b) del d.P.R. 15 -3-2010 n. 88, è una significativa innovazione curricolare introdotta dal riordino in atto. L'innovazione in parola raccoglie le spinte di un'intensa fase di sperimentazione nelle scuole, sviluppatasi nell'ambito dell'autonomia didattica, anche in attuazione di intese, accordi, progetti europei, tesi a privilegiare l'apprendimento attraverso le lingue e un approccio multilingue, in coerenza con i principi alla base delle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

Le modalità attuative dell'insegnamento in lingua inglese saranno definite da un apposito decreto interministeriale. Il Regolamento dell'Istruzione Tecnica già stabilisce che l'insegnamento può essere attivato sulla base delle risorse di organico disponibili nella scuola “a legislazione vigente”. Il Collegio dei docenti, nella sua autonomia, sceglierà, pertanto, la disciplina dell'area d'indirizzo del quinto anno in base ai criteri definiti e alle risorse disponibili. Con la nota DGPER 10872 del 9 dicembre 2010 è stato avviato il processo di formazione dei docenti, con percorsi formativi che consentiranno loro di sviluppare le competenze richieste, sia linguistico –

comunicative, fino al livello C1 del *Quadro comune europeo di riferimento per le lingue* (QCER)¹, sia metodologico.

L'insegnamento in lingua inglese contribuisce dunque allo sviluppo e al potenziamento delle conoscenze e abilità delle discipline dell'area generale, in particolare linguistico- comunicative, e dell'area d'indirizzo, con una reciproca valorizzazione.

Non si tratta, semplicemente, dell'insegnamento di una disciplina 'in inglese' o di una varietà della glottodidattica che utilizza materiale linguistico settoriale. Il CLIL si concretizza in un "laboratorio cognitivo" di saperi e procedure che appartengono ai due ambiti disciplinari e si sviluppa in un percorso contestualizzato all'indirizzo di studio per integrare le diverse parti del curriculum, migliorare la motivazione e attivare competenze progettuali, collaborative e cooperative e proiettarlo verso una dimensione professionale.

Le esperienze CLIL realizzate in Italia e negli altri paesi europei hanno mostrato che l'acquisizione progressiva dei contenuti disciplinari e dei linguaggi a loro propri si realizza meglio con metodologie attive, coinvolgendo gli studenti in attività comunicative riferite a contesti professionali reali e inducendo riflessioni sulla costruzione del discorso della specifica disciplina nelle lingue veicolari, sulle strategie per veicolare da una lingua all'altra i contenuti appresi.

Per i docenti e per la Scuola, il CLIL costituisce, quindi, un'occasione per riflettere sulla programmazione, la didattica, la valutazione per focalizzare le specificità del quinto anno allo scopo di assicurare la effettiva complementarietà con le materie curriculari.

Le modalità di svolgimento dell'insegnamento CLIL sono attualmente affidate all'autonomia delle scuole che potranno, sulla base delle risorse disponibili, attivare percorsi anche di tipo modulare o progettuale, sull'intero monte ore annuale o su parte di esso, o prevedere la presenza di insegnanti madrelingua della DNL a supporto dell'attività didattica². Il ruolo attivo del Dirigente scolastico, in questo senso, è fondamentale anche per favorire la costituzione di appositi Dipartimenti o team misti di insegnanti, valutare la possibilità di avvicinare al CLIL classi dei bienni precedenti o di coinvolgere lingue diverse dall'inglese, ove presenti, per favorire un approccio plurilingue.

La presenza nel curriculum di un insegnamento in lingua veicolare rimanda ad un processo di verifica delle conoscenze, abilità e competenze acquisite, sia in relazione agli strumenti, anche innovativi, che le istituzioni scolastiche, nella loro autonomia, potranno predisporre per la valutazione in itinere, sia per certificare, dove possibile, le competenze linguistiche, incrementando la motivazione all'apprendimento. Richiede, quindi, flessibilità e collaborazione, in particolare tra i docenti della DNL e di lingua inglese, per proporre percorsi di apprendimento diversificati, equilibrati e coordinati attraverso attività di co-progettazione e co-valutazione. Ciò appare ancora più necessario nella fase transitoria in cui avverrà la formazione dei docenti disciplinari, ma resterà comunque determinante per progettare, monitorare e valutare i percorsi, affinché siano effettivamente condivisi e integrati, in coerenza con l'approccio metodologico proposto.

La tabella 1 fornisce un esempio di articolazione dell'insegnamento della "Disciplina non linguistica in lingua inglese" in conoscenze e abilità, quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della progettazione collegiale del Consiglio di classe per favorire adeguate competenze di settore.

¹ Il livello C1 del Quadro comune europeo di riferimento per le lingue, pubblicato nel 2001 dal Consiglio d'Europa, è previsto dall' art. 14 D.M. 10-9-2010 n. 249, Regolamento sulla formazione iniziale degli insegnanti.

² Si veda, ad esempio, il progetto di cooperazione internazionale "Highlights for High schools" per il miglioramento delle competenze scientifiche nell'istruzione secondaria di II grado, promosso dal MIUR, in collaborazione con il Massachusetts Institute of Technology di Cambridge (USA) e sotto gli auspici del Consolato Generale d'Italia a Boston (USA).

Tab. 1 –Conoscenze e abilità di possibile riferimento per il quinto anno

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Conoscenze specifiche della disciplina e della lingua veicolare	Abilità specifiche della disciplina veicolata in lingua inglese
Principali tipologie testuali tecnico-professionali relative alla disciplina e loro caratteristiche morfosintattiche e semantiche specifiche	Reperire, confrontare e sintetizzare dati, informazioni e argomentazioni riguardanti la disciplina provenienti da fonti e tipologie di testo differenti, continui e/o non continui.
Strategie e tecniche di comprensione e di produzione di testi tecnico – professionali e divulgativi, scritti e/o orali, - quali manuali, schede tecniche, sintesi, relazioni, articoli, presentazioni - anche con l’ausilio di strumenti multimediali.	Utilizzare tipologie testuali tecnico-professionali della disciplina secondo le costanti che le caratterizzano, i media utilizzati e i contesti professionali d’uso.
Lessico e fraseologia standard specifici della disciplina, inclusi i glossari di riferimento, comunitari e internazionali.	Comprendere e produrre testi scritti e/o orali su specifici argomenti di ambito disciplinare.
	Utilizzare i glossari professionali di riferimento, comunitari e internazionali.
	Interagire in situazioni di lavoro di gruppo, reali o simulate, anche attraverso gli strumenti della comunicazione in rete.
	Trasporre in lingua italiana i contenuti acquisiti in lingua inglese e viceversa.

2.6 Le scienze motorie e sportive

Il Regolamento degli Istituti Tecnici specifica che l’insegnamento di Scienze Motorie e Sportive è impartito secondo le Indicazioni nazionali dei percorsi liceali. In coerenza con la Risoluzione del Parlamento europeo del 13 novembre 2007 sul ruolo dello sport nell’educazione, il profilo culturale, educativo e professionale dello studente contiene, tra i risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi, *“Riconoscere i principali aspetti comunicativi, culturali e relazionali dell’espressività corporea ed esercitare in modo efficace la pratica sportiva per il benessere individuale e collettivo”*.

Tali risultati di apprendimento richiamano non solo aspetti legati alla motricità, ma anche la dimensione culturale, scientifica e psicologica, con un intreccio tra saperi umanistici, scientifici e tecnici. La disciplina “Scienze Motorie e Sportive”, pertanto, si configura, soprattutto nel secondo biennio e nel quinto anno, quale “ponte” tra l’Area di istruzione generale e l’Area di indirizzo.

Nel quinto anno, la disciplina favorisce l’orientamento dello studente, ponendolo in grado di adottare in situazioni di studio, di vita e di lavoro stili comportamentali improntati al *fairplay* e di cogliere l’importanza del linguaggio del corpo per colloqui di lavoro e per la comunicazione professionale. In particolare, possono essere progettati percorsi pluridisciplinari per potenziare sia gli aspetti culturali, comunicativi e relazionali, sia quelli più strettamente correlati alla pratica sportiva ed al benessere in una reciproca interazione.

Al fine di sostenere le istituzioni scolastiche nell’autonoma progettazione, si fornisce un esempio (tabella 2) di conoscenze in relazione agli specifici risultati di apprendimento, di cui all’Allegato A del Regolamento n. 88/2010.

Tab. 2 – Conoscenze di possibile riferimento per le scienze motorie e sportive

Ambito della comunicazione e della relazione	Ambito del benessere
<p>L'espressività corporea in alcune produzioni artistico- letterarie.</p> <p>Il linguaggio del corpo come elemento di identità culturale dei vari popoli in prospettiva interculturale.</p> <p>I codici e le carte europee ed internazionali su etica e sport – sport e sviluppo sostenibile</p> <p>I linguaggi della mente e del corpo - principali tappe della ricerca scientifica</p> <p>Principale modalità di comunicazione attraverso il linguaggio del corpo: posture, sguardi, gesti ecc.</p>	<p>Principi scientifici riferiti all'attività motorio-sportiva.</p> <p>Sport - Salute -Alimentazione e dispendio energetico.</p> <p>Norme fondamentali sui traumi, infortuni e sulle attività di prevenzione.</p> <p>Elementi di primo soccorso e di medicina dello sport.</p> <p>La pratica sportiva quale inclusione sociale dei gruppi svantaggiati.</p> <p>Modelli nazionali, europei ed internazionali dell'organizzazione sportiva e dell'associazionismo sportivo scolastico.</p>

ISTITUTI TECNICI

SETTORE TECNOLOGICO

Indirizzo “Costruzioni, Ambiente e Territorio

L'indirizzo Costruzioni, Ambiente e Territorio del settore tecnologico comprende due articolazioni, riferite alle aree più significative del sistema edilizio, urbanistico ed ambientale del Paese. Nelle due articolazioni dell'indirizzo, i risultati di apprendimento sono stati definiti a partire dai processi produttivi reali e dalle azioni distintive che il tecnico diplomato dovrà compiere nella prassi e tengono conto della continua evoluzione che caratterizza l'intero settore, sia sul piano delle metodologie di progettazione, organizzazione e realizzazione, sia nella scelta dei contenuti, delle tecniche di intervento e dei materiali.

La metodologia di studio è centrata sulle problematiche tipiche dell'indirizzo e grazie all'operatività che la contraddistingue facilita apprendimenti efficaci e duraturi nel tempo. L'approccio centrato sul saper fare consente al diplomato di poter affrontare l'approfondimento specialistico e le diverse problematiche professionali ed in seguito continuare a mantenere adeguate le proprie competenze in relazione al prevedibile sviluppo del settore interessato da notevoli aggiornamenti delle tecnologie impiantistiche ed energetiche. Lo studio di quest'ultime approfondisce i contenuti tecnici specifici dell'indirizzo e sviluppa gli elementi metodologici e organizzativi che, gradualmente nel quinquennio, orientano alla visione sistemica delle problematiche legate ai vari generi dei processi costruttivi e all'interazione con l'ambiente.

Il corso, nel secondo biennio ed in particolare nel quinto anno, si propone di facilitare anche l'acquisizione di competenze imprenditoriali, che attengono alla gestione dei progetti, all'applicazione delle normative nazionali e comunitarie, particolarmente nel campo della sicurezza e della salvaguardia dell'ambiente. Le discipline di indirizzo, pur parzialmente presenti fin dal primo biennio ove rivestono una funzione eminentemente orientativa, si sviluppano nei successivi anni mirando a far acquisire all'allievo competenze professionali correlate a conoscenze e saperi di tipo specialistico che possano sostenere gli studenti nelle loro ulteriori scelte professionali e di studio.

L'indirizzo “Costruzioni, ambiente e territorio” integra competenze nel campo dei materiali, delle macchine e dei dispositivi utilizzati nelle industrie delle costruzioni, nell'impiego degli strumenti per il rilievo, nell'uso degli strumenti informatici per la rappresentazione grafica e per il calcolo, nella valutazione tecnica ed economica dei beni privati e pubblici e nell'utilizzo ottimale delle risorse ambientali. Approfondisce competenze grafiche e progettuali in campo edilizio, nell'organizzazione del cantiere, nella gestione degli impianti e nel rilievo topografico. L'articolazione “Geotecnico” approfondisce le tematiche relative alla ricerca ed allo sfruttamento degli idrocarburi, dei minerali di prima e seconda categoria e delle risorse idriche. In particolare, tratta dell'assistenza tecnica e della direzione di lavori per le operazioni di coltivazione di cave e miniere e per le operazioni di perforazione.

Il quinto anno, dedicato all'approfondimento di specifiche tematiche settoriali, è finalizzato a favorire le scelte dei giovani rispetto a un rapido inserimento nel mondo del lavoro o alle successive opportunità di formazione: conseguimento di una specializzazione tecnica superiore, prosecuzione degli studi a livello universitario

Nell'articolazione “Geotecnico” è possibile acquisire le competenze necessarie per ottenere, attraverso il superamento della verifica presso la Commissione tecnica provinciale per gli esplosivi, la licenza per esercitare il mestiere di fochino (art. 27 D.P.R. 302/56), figura che opera prevalentemente nel settore delle attività estrattive e di scavo con brillamento di mine.

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni;**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento;**
- **progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

Conoscenze	Abilità
<p>Vettori, operazioni e trasformazioni vettoriali.</p> <p>Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve.</p> <p>Analisi di Fourier delle funzioni periodiche.</p> <p>Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche.</p> <p>Applicazioni delle equazioni differenziali lineari.</p> <p>Applicazioni delle derivate parziali e del differenziale totale.</p> <p>Metodo dei minimi quadrati.</p> <p>Popolazione e campione.</p> <p>Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori.</p> <p>Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.</p>	<p>Utilizzare il calcolo vettoriale. Individuare il punto di applicazione del vettore risultante in un sistema di vettori.</p> <p>Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica.</p> <p>Approssimare funzioni periodiche.</p> <p>Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari.</p> <p>Calcolare la propagazione degli errori di misura.</p> <p>Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.</p> <p>Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.</p>

Disciplina: GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO

Il docente di "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **valutare fatti e orientare i propri comportamenti in base a un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Principi di organizzazione del cantiere e di utilizzo delle macchine. Normativa relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni e degli incendi nei cantieri. Documenti di controllo sanitario Principi e procedure per la stesura di Piani di sicurezza e di coordinamento Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in fase esecutiva; gestione delle interferenze. Software per la gestione della sicurezza. Modelli di Sistemi Qualità aziendali. Tipologia dei documenti della qualità.	Applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere. Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza. Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro. Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
Processo di valutazione dei rischi e di individuazione delle misure di prevenzione. Strategie e metodi di pianificazione e programmazione delle attività e delle risorse nel rispetto delle normative sulla sicurezza. Sistemi di controllo del processo produttivo per la verifica degli standard qualitativi. Software per la programmazione dei lavori; Documenti contabili per il procedimento e la direzione dei lavori.	Redigere i documenti per valutazione dei rischi partendo dall'analisi di casi dati. Interagire con i diversi attori che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori, nel rispetto dei vincoli temporali ed economici. Verificare gli standard qualitativi nel processo produttivo Redigere i documenti per la contabilità dei lavori e per la gestione di cantiere.

Disciplina: PROGETTAZIONE, COSTRUZIONI E IMPIANTI

Il docente di "Progettazione, costruzioni e impianti" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici ed ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione;**
- **applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Progettazione, costruzioni e impianti" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione, naturali e artificiali e loro classificazione</p> <p>Criteri di utilizzo e processi di lavorazione dei materiali anche in rapporto all'impatto e alla sostenibilità ambientale.</p> <p>Principi, norme e metodi statistici di controllo di qualità di materiali ed artefatti.</p> <p>Comportamento elastico e post-elastico dei materiali.</p> <p>Elementi delle costruzioni ed evoluzione delle tecniche costruttive, anche in relazione agli stili architettonici e ai materiali</p> <p>Principi della normativa antisismica</p> <p>Classificazione sismica del territorio italiano</p> <p>Impostazione strutturale di edifici nuovi con caratteristiche di antisismicità.</p> <p>Criteri e tecniche di consolidamento degli edifici esistenti.</p> <p>Relazioni tra le forze che agiscono su elementi strutturali, calcolo vettoriale</p> <p>Condizioni di equilibrio di un corpo materiale, geometria delle masse, teorema di Varignon.</p> <p>Caratteristiche e classificazione delle sollecitazioni,.</p> <p>Strutture isostatiche, iperstatiche e labili. Metodo delle forze per l'analisi di strutture iperstatiche</p> <p>Classificazione degli stati limite e calcolo con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.</p> <p>Calcolo di semplici elementi costruttivi.</p> <p>Principi di geotecnica</p> <p>Tipologie delle opere di sostegno</p> <p>Elementi di composizione architettonica</p> <p>Norme, metodi e procedimenti della progettazione di edifici e manufatti</p> <p>Principi e standard di arredo urbano</p>	<p>Riconoscere e comparare le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione tradizionali ed innovativi.</p> <p>Correlare le proprietà dei materiali da costruzione, coibentazione e finitura, applicando i processi di lavorazione e le modalità di utilizzo.</p> <p>Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all'impatto ed alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego.</p> <p>Collaborare nell'esecuzione delle prove tecnologiche sui materiali nel rispetto delle norme tecniche.</p> <p>Applicare i principi del controllo di qualità dei materiali ed i metodi del controllo statistico di accettazione.</p> <p>Riconoscere i legami costitutivi tensioni/deformazioni nei materiali.</p> <p>Riconoscere i principali elementi costruttivi di un edificio.</p> <p>Applicare criteri e tecniche di analisi nei casi di recupero e riutilizzo di edifici preesistenti.</p> <p>Applicare i criteri e le tecniche di base antisismiche nella progettazione di competenza.</p> <p>Verificare le condizioni di equilibrio statico di un edificio</p> <p>Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettargli e dimensionarli correttamente</p> <p>Analizzare reazioni vincolari e le azioni interne in strutture piane con l'uso del calcolo vettoriale</p> <p>Comprendere le problematiche relative alla stabilità dell'equilibrio elastico</p> <p>Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione.</p> <p>Analizzare, calcolare e verificare semplici strutture isostatiche e iperstatiche</p> <p>Applicare la metodologia di progetto idonea ad un edificio abitativo o a sue componenti</p>

<p>Principi di sostenibilità edilizia.</p> <p>Processi di innovazione tecnologica nell'edilizia</p> <p>Caratteristiche del piano di manutenzione di un organismo edilizio</p> <p>Tipologie di impianti a servizio delle costruzioni; norme, materiali e tecnologie.</p> <p>Processi di conversione dell'energia e tecnologie di risparmio energetico negli edifici.</p>	<p>Individuare le caratteristiche funzionali, distributive e compositive degli edifici</p> <p>Dimensionare gli spazi funzionali di un edificio in relazione alla destinazione d'uso.</p> <p>Rappresentare i particolari costruttivi di un artefatto per la fase esecutiva.</p> <p>Individuare ed applicare le norme relative ai singoli impianti di un edificio.</p> <p>Valutare le caratteristiche funzionali e i principi di sostenibilità degli impianti</p> <p>Adottare criteri costruttivi per il risparmio energetico negli edifici.</p> <p>Consultare e applicare il piano di manutenzione di un organismo edilizio</p> <p>Progettare o riprogettare impianti a servizio delle costruzioni partendo dall'analisi di casi dati</p>
---	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Storia dell'architettura in relazione ai materiali da costruzione, alle tecniche costruttive e ai profili socio-economici..</p> <p>Principi della normativa urbanistica e territoriale</p> <p>Competenze istituzionali nella gestione del territorio,</p> <p>Principi di pianificazione territoriale e piani urbanistici.</p> <p>Norme tecniche delle costruzioni (D.M. 14/1/2008), strutture in cemento armato, murature, murature armate e legno, e responsabilità professionali in cantiere.</p> <p>Codice appalti e contratti pubblici</p>	<p>Riconoscere e datare gli stili architettonici caratterizzanti un periodo storico.</p> <p>Descrivere l'evoluzione dei sistemi costruttivi e dei materiali impiegati nella realizzazione degli edifici nei vari periodi.</p> <p>Applicare la normativa negli interventi urbanistici e di riassetto o modificazione territoriale</p> <p>Impostare la progettazione secondo gli standard e la normativa urbanistica ed edilizia</p> <p>Riconoscere i principi della legislazione urbanistica e applicarli nei contesti edilizi in relazione alle esigenze sociali.</p>

Disciplina: **GEOPEDOLOGIA, ECONOMIA ED ESTIMO**

Il docente di "Geopedologia, economia ed estimo" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente;**
- **compiere operazioni di estimo in ambito privato e pubblico, limitatamente all'edilizia e al territorio;**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.**
- **gestire la manutenzione ordinaria e l'esercizio di organismi edilizi.**
- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**

L'articolazione dell'insegnamento di "Geopedologia, economia ed estimo" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Processi geomorfici e unità geomorfologiche fondamentali dell'Italia.</p> <p>Fattori e processi di formazione del suolo e correlate proprietà fisiche, chimiche e biologiche.</p> <p>Agrosistemi, ecosistemi e loro evoluzione.</p> <p>Processi e fenomeni di dissesto idrogeologico. Principi ed opere per la difesa del suolo.</p> <p>Significato e valore delle carte tematiche.</p> <p>Ciclo dell'acqua, disponibilità e depurazione idrica per le necessità umane e produttive.</p> <p>Classificazione dei rifiuti e metodi di smaltimento.</p> <p>Processi di inquinamento dell'atmosfera, delle acque e del suolo.</p> <p>Fonti energetiche disponibili, con particolare riferimento alla situazione italiana.</p> <p>Concetti di bisogno, bene, consumo e produzione.</p> <p>Concetti e teorie del mercato e della moneta.</p> <p>Sistema creditizio e fiscale italiano.</p> <p>Principi di economia dello Stato e comunitaria.</p> <p>Calcolo di interesse semplice, interesse composto, valori periodici, reintegrazione e ammortamento del capitale.</p> <p>Capitalizzazione dei redditi, valore potenziale, riparti proporzionali.</p> <p>Descrizione statistica dei fenomeni macro e micro-economici.</p> <p>Principi di valutazione, aspetti economici e valori di stima dei beni.</p> <p>Metodi, procedimenti di stima e valori previsti dagli standard europei e internazionali.</p>	<p>Riconoscere le caratteristiche dei suoli, i limiti e i vincoli nell'uso del suolo.</p> <p>Riconoscere le cause dei dissesti idrogeologici, individuare le tecniche per la prevenzione dei dissesti e la difesa del suolo.</p> <p>Individuare e scegliere le aree più idonee ai diversi utilizzi del territorio.</p> <p>Interpretare le carte tematiche per comprendere i fattori che condizionano l'ambiente e il paesaggio.</p> <p>Ricerca e interpretare le fonti informative sulle risorse ambientali, sulla loro utilizzabilità e sulla loro sensibilità ai guasti che possono essere provocati dall'azione dell'uomo.</p> <p>Utilizzare termini del linguaggio economico.</p> <p>Riconoscere le leggi e i meccanismi che regolano l'attività produttiva in relazione all'impiego ottimale dei fattori.</p> <p>Determinare il costo di produzione di un bene ed il reddito di un immobile.</p> <p>Riconoscere la struttura del sistema fiscale italiano e delle più comuni imposte.</p> <p>Riconoscere la storia, le istituzioni, gli strumenti legislativi e gli obiettivi dell'Unione Europea.</p> <p>Applicare il calcolo matematico finanziario e l'elaborazione statistica dei dati nelle metodologie estimative.</p> <p>Applicare le metodologie del processo di valutazione applicabili sia a beni e diritti individuali, sia a beni di interesse collettivo.</p>

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Strumenti e metodi di valutazione di beni e servizi.</p> <p>Metodi di ricerca del valore di un bene e stime patrimoniali</p> <p>Catasto dei terreni e Catasto dei fabbricati.</p> <p>Metodi di Stima dei beni ambientali.</p> <p>Giudizi di convenienza per le opere pubbliche.</p> <p>Procedure per le valutazioni di impatto ambientale.</p> <p>Albo professionale e codice etico -deontologico</p> <p>C.T.U. e Arbitrato.</p> <p>Gestione e amministrazione immobiliare e condominiale.</p>	<p>Applicare strumenti e metodi di valutazione a beni e diritti individuali e a beni di interesse collettivo.</p> <p>Valutare i beni in considerazione delle dinamiche che regolano la domanda, l'offerta e le variazioni dei prezzi di mercato.</p> <p>Applicare il procedimento di stima più idoneo per la determinazione del valore delle diverse categorie di beni.</p> <p>Analizzare le norme giuridiche in materia di diritti reali e valutare il contenuto economico e quello dei beni che ne sono gravati.</p> <p>Applicare le norme giuridiche in materia di espropriazione e determinare le Valutare i danni a beni privati e pubblici.</p> <p>Compiere le valutazioni inerenti alle successioni ereditarie.</p> <p>Redigere le tabelle millesimali di un condominio e predisporre il regolamento.</p> <p>Compiere le operazioni di conservazione del Catasto dei terreni e del Catasto dei fabbricati.</p> <p>Applicare le norme giuridiche in materia di gestione e amministrazione immobiliare</p> <p>Applicare i criteri e gli strumenti di valutazione dei beni ambientali.</p> <p>Riconoscere le finalità e applicare le procedure per la realizzazione di una valutazione di impatto ambientale</p>

Disciplina: **TOPOGRAFIA**

Il docente di "Topografia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività di gruppo e individuali relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza**

L'articolazione dell'insegnamento di "Topografia" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Superfici di riferimento in relazione al campo operativo del rilievo topografico	Scegliere la superficie di riferimento in relazione all'estensione della zona interessata dalle operazioni di rilievo.
Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate.	Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane.
Caratteristiche e definizione degli angoli azimutali e zenitali. Metodi di misura	Mettere in stazione uno strumento topografico, collimare un punto ed effettuare le letture delle grandezze topografiche.
Metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche.	Verificare e rettificare gli strumenti topografici.
Metodi e tecniche della rilevazione topografica.	Misura ed elaborazione di grandezze topografiche fondamentali: angoli, distanze e dislivelli.
Segnali utilizzabili attivi o passivi e loro impiego	Scegliere il metodo di rappresentazione più idoneo per rilevare e rappresentare l'altimetria del terreno
Concetto e tipologie di distanza. Metodi di misura della distanza.	Applicare la teoria degli errori a serie di dati rilevati.
Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuale orizzontale o inclinata.	Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla restituzione grafica.
Teoria degli errori. Metodi di compensazione e correzione, livelli di tolleranza.	Desumere dati da un registro di campagna.
Tipologia di dati presenti in un registro di campagna.	Effettuare un rilievo catastale inserendolo entro la rete fiduciale di inquadramento
Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali.	Effettuare un picchettamento di punti desunti da una carta esistente o da un elaborato di progetto
Modalità di effettuazione di un rilievo catastale di aggiornamento e normativa di riferimento.	Effettuare un rilievo satellitare stabilendo la tecnica di rilievo e programmandone le sessioni di misura
Rappresentazione grafica e cartografica del territorio e le relative convenzioni simboliche	Effettuare il rilievo topo-fotografico per il raddrizzamento e la composizione di un prospetto architettonico
Tecniche di tracciamento.	Riconoscere i contesti per l'impiego della tecnologia laser- scan per il rilievo geomorfologico e architettonico
Principio di funzionamento del sistema di posizionamento globale (GPS).	Leggere utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche
Sistemi di riferimento del rilievo satellitare, superfici di riferimento nelle operazioni altimetriche e Metodi e tecniche del rilievo	Effettuare trasformazioni di coordinate cartografiche
	Utilizzare un sistema di informazioni territoriale in base all'ambito di interesse.

<p>satellitare.</p> <p>Caratteristiche delle visioni monoscopica e stereoscopica</p> <p>Tecniche di correzione delle immagini rilevate con i metodi ottici e numerici.</p> <p>Principio di funzionamento, di un laser-scan</p> <p>Campi e modalità di applicazione delle scansioni laser terrestri ed aeree.</p> <p>Sistemi, metodi e tecniche della restituzione e della rappresentazione cartografica.</p> <p>Norme di rappresentazione e utilità delle mappe catastali; catasto storico.</p> <p>Teoria e metodi di gestione del territorio attraverso il sistema informativo territoriale (GIS).</p> <p>Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.</p>	<p>Utilizzare il lessico specifico di settore, anche in lingua inglese</p>
---	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Determinazione dell'area di poligoni</p> <p>Modalità telematiche di aggiornamento della documentazione catastale; normativa di riferimento.</p> <p>Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno</p> <p>Metodologie e procedure per la rettifica di un confine</p> <p>Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno</p> <p>Calcolo e stima di volumetrie</p> <p>Normativa, rilievi, progettazione, materiali per opere stradali</p> <p>Impieghi della strumentazione topografica per particolari applicazioni</p> <p>Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare</p>	<p>Redigere un atto di aggiornamento del catasto terreni di diverso tipo utilizzando le procedure informatizzate.</p> <p>Elaborare rilievi per risolvere problemi di divisione di aree poligonali di uniforme o differente valore economico e saperne ricavare la posizione delle dividenti</p> <p>Risolvere problemi di spostamento, rettifica e ripristino di confine</p> <p>Risolvere lo spianamento di un appezzamento di terreno partendo da una sua rappresentazione plano-altimetrica.</p> <p>Redigere gli elaborati di progetto di opere stradali e svolgere i computi metrici relativi.</p> <p>Effettuare rilievi e tracciamenti sul terreno per la realizzazione di opere stradali e a sviluppo lineare.</p> <p>Utilizzare la strumentazione topografica per controllare la stabilità dei manufatti, monitorare movimenti franosi, rilevare aree di interesse archeologico.</p>

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio articolazione Geotecnico

Disciplina: **COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni;
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento;
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

Conoscenze	Abilità
<p>Vettori, operazioni e trasformazioni vettoriali.</p> <p>Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve.</p> <p>Analisi di Fourier delle funzioni periodiche.</p> <p>Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche.</p> <p>Applicazioni delle equazioni differenziali lineari.</p> <p>Applicazioni delle derivate parziali e del differenziale totale.</p> <p>Metodo dei minimi quadrati.</p> <p>Popolazione e campione.</p> <p>Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori.</p> <p>Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.</p>	<p>Utilizzare il calcolo vettoriale. Individuare il punto di applicazione del vettore risultante in un sistema di vettori.</p> <p>Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica.</p> <p>Approssimare funzioni periodiche.</p> <p>Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari.</p> <p>Calcolare la propagazione degli errori di misura.</p> <p>Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.</p> <p>Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.</p>

Disciplina: GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO

Il docente di "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **valutare fatti e orientare i propri comportamenti in base a un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Principi di organizzazione del cantiere e di utilizzo delle macchine.</p> <p>Normativa relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni e degli incendi nei cantieri.</p> <p>Documenti di controllo sanitario</p> <p>Principi e procedure per la stesura di Piani di sicurezza e di coordinamento</p> <p>Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in fase esecutiva; gestione delle interferenze.</p> <p>Software per la gestione della sicurezza.</p> <p>Modelli di Sistemi Qualità aziendali. Tipologia dei documenti della qualità.</p>	<p>Applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere.</p> <p>Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza.</p> <p>Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.</p>

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Processo di valutazione dei rischi e di individuazione delle misure di prevenzione.</p> <p>Strategie e metodi di pianificazione e programmazione delle attività e delle risorse nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</p> <p>Sistemi di controllo del processo produttivo per la verifica degli standard qualitativi.</p> <p>Software per la programmazione dei lavori;</p> <p>Documenti contabili per il procedimento e la direzione dei lavori.</p>	<p>Redigere i documenti per valutazione dei rischi partendo dall'analisi di casi dati.</p> <p>Interagire con i diversi attori che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori, nel rispetto dei vincoli temporali ed economici.</p> <p>Verificare gli standard qualitativi nel processo produttivo</p> <p>Redigere i documenti per la contabilità dei lavori e per la gestione di cantiere.</p>

Disciplina: **GEOLOGIA E GEOLOGIA APPLICATA**

Il docente di "Geologia e geologia applicata" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza**
- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Geologia e geologia applicata" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Strutture cristalline e simmetria delle forme	Riconoscere le diverse strutture e forme cristalline
Classificazione chimico-strutturale dei minerali	Identificare minerali in base ad analisi macroscopica o microscopica
Proprietà fisiche per il riconoscimento dei minerali a livello macroscopico e microscopico	Riconoscere i minerali più comuni nei diversi tipi di rocce.
Composizione mineralogica delle rocce	Riconoscere formazione, stratigrafia e giacitura delle rocce.
Ciclo, stratigrafia e giacitura delle rocce.	Classificare le rocce in base a criteri diversi
Criteri di classificazione delle rocce.	Riconoscere le cause dei processi di degradazione delle rocce
Processi di risalita e formazione dei magmi.	Riconoscere le caratteristiche strutturali, morfologiche e di giacitura delle rocce sedimentarie e metamorfiche
Tipi e classificazione delle rocce vulcaniche	Ricostruire gli ambienti di sedimentazione e la storia del deposito
Processi di formazione e tipologia delle rocce sedimentarie	Riconoscere le strutture delle rocce metamorfiche legate a pressione e temperatura.
Caratteri del processo metamorfico e tipi di metamorfismo.	Interpretare e realizzare carte geologiche
Tecniche di rilievo dei terreni, delle zone di contatto e delle strutture geologiche	Riconoscere le rocce ed i terreni presenti sul territorio e fornire semplici interpretazioni della loro successione.
Tecniche di realizzazione di una carta geologica	Riconoscere le caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche del territorio.
Principi di geologia regionale	Individuare e stimare la disponibilità idrica di un territorio.
Caratteristiche e strutture idrologiche e idrogeologiche dei territori	Valutare l'affidabilità di una sorgente idrica in funzione del suo utilizzo.
Ciclo dell'acqua e fonti di approvvigionamento idrico	

<p>Classificazione delle sorgenti.</p> <p>Captazione delle sorgenti e delle acque sotterranee</p> <p>Processi e impianti di depurazione delle acque</p> <p>Metodi di analisi delle acque e dei suoli.</p> <p>Tecniche di analisi e classificazione delle terre</p> <p>Caratteristiche dell'interazione acqua-terreno</p> <p>Comportamento fisico e meccanico delle terre</p> <p>Stati di deformazione e capacità portante delle fondazioni.</p> <p>Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici e meccanici del terreno</p> <p>Prove in situ per la determinazione dei parametri meccanici del terreno</p> <p>Metodologie e tecniche di prospezione del sottosuolo</p>	<p>Progettare opere di presa per lo sfruttamento di sorgenti dirette e in falda.</p> <p>Determinare le caratteristiche delle terre in funzione del contenuto in d'acqua.</p> <p>Determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni e delle rocce, con prove di laboratorio ed in sito.</p> <p>Determinare il tipo e la capacità portante delle fondazioni</p> <p>Applicare le metodologie di analisi in situ ed in laboratorio per determinare i parametri fisici e meccanici del terreno</p> <p>Applicare le metodologie di esplorazione del sottosuolo con tecniche geofisiche.</p>
---	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Significato, valore e classificazione delle carte tematiche</p> <p>Comportamenti caratteristici delle rocce.</p> <p>Classificazione e caratterizzazione dei movimenti franosi</p> <p>Processi geomorfici e principali unità geomorfologiche del territorio italiano</p> <p>Processi, fenomeni e tipologie di dissesto idrogeologico</p> <p>Principi ed opere per la difesa del suolo.</p> <p>Metodi di valutazione-della stabilità dei pendii e di bonifica/controllo dei dissesti</p> <p>Processi di consolidamento e impermeabilizzazione dei suoli</p> <p>Difesa del territorio e principi di ingegneria naturalistica</p> <p>Principi di pianificazione territoriale e valutazione di impatto ambientale.</p> <p>Metodi di ripristino e bonifica di siti inquinati.</p> <p>Criteri geologici per tracciati ed opere di vie di comunicazione, tunnel, dighe e laghi artificiali.</p> <p>Classificazione e tecniche di smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria in materia di inquinamento ambientale e discariche.</p> <p>Criteri di pianificazione e costruzione di una discarica</p>	<p>Individuare i fattori che condizionano l'ambiente e il paesaggio attraverso carte tematiche.</p> <p>Individuare e classificare i dissesti presenti nel territorio.</p> <p>Scegliere ed adottare sistemi di controllo e bonifica dei dissesti</p> <p>Scegliere ed adottare metodi di miglioramento delle caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni e delle rocce, anche in funzione di opere di ingegneria civile.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche, i limiti e i vincoli nell'uso dei suoli.</p> <p>Individuare e applicare i metodi per la difesa del suolo e di bonifica e controllo dei dissesti.</p> <p>Individuare e scegliere le aree del territorio in relazione all'utilizzo.</p> <p>Individuare le matrici ambientali.</p> <p>Identificare siti che richiedono operazioni di ripristino e/o bonifica.</p> <p>Attualizzare carte tematiche al termine delle operazioni di ripristino e/o bonifica.</p> <p>Progettare i lavori di ripristino e/o bonifica dei siti inquinati.</p> <p>Condurre i cantieri di ripristino e/o bonifica di siti inquinati nel rispetto delle normative di sicurezza.</p> <p>Progettare tracciati, opere accessorie e di sostegno di a vie di comunicazione, tunnel, dighe e laghi artificiali in funzione della geologia e delle caratteristiche meccaniche dei terreni attraversati.</p> <p>Applicare la normativa riguardante le caratteristiche fisico-chimiche del suolo e del sottosuolo e le discariche civili e minerarie.</p> <p>Intervenire nella progettazione di siti di stoccaggio e di discariche</p>

Disciplina: **TOPOGRAFIA E COSTRUZIONI**

Il docente di "Topografia e costruzioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione**
- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia**
- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza.**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

L'articolazione dell'insegnamento di "Topografia e costruzioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Parametri chimico- fisici dei liquidi, in particolare dell'acqua; liquidi perfetti e liquidi reali. Pressione idrostatica, relativa e assoluta su una particella liquida e altezza piezometrica. Tipi di moto di una corrente di fluidi. Definizione di portata ed equazione di continuità. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni a liquidi perfetti e reali.- Perdite localizzate e ripartite nelle condotte in pressione. Principi di statica. Resistenza dei materiali, sollecitazioni semplici e composte, reazioni vincolari . Classificazione e caratteristiche di travi e strutture semplici e composte. Metodi di calcolo per il dimensionamento di travi e pilastri. Classificazione sismica del territorio italiano Classificazione delle superfici di riferimento in relazione al campo operativo Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate. Definizione, caratteristiche e metodi di misura degli angoli azimutali e zenitali. Principi di funzionamento, metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali	Definire densità, peso specifico e viscosità dinamica dell'acqua. Distinguere tra liquido perfetto e liquido reale. Applicare l'equazione di continuità ed il teorema di Bernoulli allo studio dei liquidi perfetti e reali. Determinare le perdite concentrate e le perdite ripartite nelle condotte in pressione e tracciare le linee di carico. Rilevare il comportamento di singoli elementi strutturali e di travature reticolari sottoposti a sollecitazioni nel campo elastico. Analizzare le sollecitazioni a cui possono essere sottoposti gli elementi strutturali nel campo elastico. Eseguire calcoli di dimensionamento e verifica del comportamento di elementi strutturali sottoposti a carichi. Scegliere il campo operativo di riferimento in relazione alle caratteristiche della zona interessata dalle operazioni di rilievo Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane. Mettere in stazione uno strumento topografico ed effettuare la lettura delle grandezze topografiche. Misurare ed elaborare grandezze topografiche fondamentali. Scegliere e applicare il metodo di rilevazione e rappresentazione di un terreno. Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla

<p>elettroniche. Metodi e tecniche della rilevazione topografica.</p> <p>Definizione, classificazione e metodi di misura</p> <p>Metodi di compensazione, correzione degli errori e livelli di tolleranza.</p> <p>Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuali orizzontali o inclinate.</p> <p>Tipologia dei dati di un registro di campagna.</p> <p>Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali .</p> <p>Elementi costitutivi, principio di funzionamento e limiti del sistema di posizionamento globale (GPS.)</p> <p>Principio di Funzionamento del laser - scan.</p> <p>Campi e modalità di applicazione delle scansioni terrestri ed aeree.</p> <p>Classificazione dei punti di inquadramento in rapporto alla rete di appartenenza.</p> <p>Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese</p>	<p>restituzione grafica anche con l'utilizzo di stazioni totali elettroniche.</p> <p>Individuare i contesti per l'impiego della tecnologia laser-scan per il rilievo geomorfologico e architettonico.</p> <p>Utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche.</p> <p>Utilizzare il lessico specifico di settore, anche in lingua inglese</p>
--	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Formule per la determinazione dell'area di poligoni</p> <p>Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno</p> <p>Metodologie e procedure per la rettifica di un confine</p> <p>Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno</p> <p>Calcolo e stima di volumetrie</p> <p>Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare.</p> <p>Classificazione sismica del territorio italiano</p> <p>Sistemi di calcolo e verifica delle strutture secondo il metodo delle tensioni ammissibili ed agli stati limite</p> <p>Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14/1/2008)</p> <p>Strutture in cemento armato murature, murature armate e legno, e responsabilità professionali in cantiere.</p> <p>Tipologie di leganti in edilizia.</p> <p>Procedimenti di estrazione e controllo delle materie prime.</p> <p>Classi di resistenza dei cementi. Fenomeni della presa e dell'indurimento.</p> <p>Caratteristiche, rapporto d'impasto, curve granulometriche dei costituenti del calcestruzzo.</p> <p>Procedure e documentazione delle prove di accettazione in cantiere, messa in opera del calcestruzzo e campionamento dei provini. Stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo ed in cemento armato.</p>	<p>Risolvere problemi di divisione di aree poligonali in base al valore economico e ricavare la posizione delle dividenti</p> <p>Risolvere problemi di spostamento, rettifica e ripristino di confine</p> <p>Risolvere problemi di spianamento di un terreno utilizzando rappresentazioni plano-altimetriche.</p> <p>Analizzare i comportamenti del cemento armato e valutare le corrette modalità operative di messa in opera e manutenzione</p> <p>Formulare la prescrizione del calcestruzzo secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni in relazione alle classi di esposizione ambientale e alla durabilità delle opere.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza nelle operazioni di accettazione, messa in opera, stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo e cemento armato.</p> <p>Redigere il progetto di costruzioni di modesta entità utilizzando le norme tecniche delle costruzioni di cui al D.M. 14/1/2008</p>

Disciplina: **TECNOLOGIE PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE**

Il docente di "Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- **selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione**
- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza**
- **riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio**
- **utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi**
- **identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Il raggiungimento dell'insieme dei risultati di apprendimento mette in condizione l'allievo di poter affrontare l'esame per il conseguimento del patentino di Fochino.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Campi di impiego, scopi e metodi di perforazione del sottosuolo. Tecniche e strumenti di perforazione. Metodo di perforazione a mare, impianti appoggiati sul fondo e galleggianti. Tipologia, funzioni, caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi di perforazione. Apparecchi per la misura delle caratteristiche di un fango. Caratteristiche degli utensili di perforazione, carotieri semplici, doppi e combinati. Cause e conseguenze della deviazione dei fori dalla verticale. Tipologie e tecniche di perforazione orientata. Classificazione, tipologia e caratteristiche tecniche degli esplosivi. Tecniche di scavo e abbattimento con uso di esplosivi e metodi per il loro controllo	Intervenire nei progetti di estrazione mineraria Individuare il metodo di perforazione del sottosuolo in base ai campi di impiego, agli scopi e al contesto ambientale Distinguere le tipologie di impianti di perforazione a mare, in base alle loro caratteristiche. Scegliere e adottare la tipologia di fluido di circolazione più adatto, in base alle caratteristiche del terreno e dello scavo. Scegliere il tipo di utensile di perforazione idoneo Individuare le problematiche connesse con la deviazione dei fori dalla verticale, le possibili cause e conseguenze. Scegliere in base alle condizioni operative il tipo di perforazione orientata Riconoscere le caratteristiche dei principali tipi di esplosivi Scegliere la tecnica di scavo con uso di esplosivi in relazione agli scopi

<p>Dimensionamento di volate, comportamento e caricamento delle mine.</p> <p>Tecniche di abbattimento di gradoni con mine verticali e inclinate.</p> <p>Tecniche di abbattimento in galleria con mine orizzontali e mine di rinora</p> <p>Analisi del comportamento di una mina. Saggi potenziometrici dell'esplosione e bilancio energetico totale</p> <p>Sistemi di detonazione. Tipologia e accessori dei detonatori.</p> <p>Tecniche di preparazione delle smorze. Calcolo del circuito elettrico con l'impiego di detonatori elettrici.</p> <p>Normativa in materia di sicurezza nella gestione di miniere e cave.</p> <p>Metodi di coltivazione in sotterraneo</p> <p>Tipologie e sistemi di ventilazione in sotterraneo. Composizione dell'aria, gas nocivi e velenosi, polveri presenti, temperatura ed umidità dell'aria.</p> <p>Tipologie e sistemi di eduazione in sotterraneo. Cause e, misura della quantità di acqua da edurre.</p> <p>Tipologie, dimensioni e sezioni di un pozzo. Metodi di scavo in relazione al tipo di rocce e alla presenza di acqua.</p> <p>Tecniche di preparazione meccanica e arricchimento dei minerali. Rendimento in peso e in metallo di un impianto di arricchimento; grado di liberazione.</p> <p>Metodi di analisi granulometrica e costruzione di diagrammi granulometrici.</p> <p>Impianti e macchine per la frantumazione e la macinazione dei minerali. Calcolo dell'efficienza energetica dell'impianto</p> <p>Classificazione dei frantoi e dei mulini.</p> <p>Lessico specifico di settore anche in lingua inglese</p>	<p>ed al contesto</p> <p>Dimensionare una volata, in cava o in galleria.</p> <p>Scegliere il tipo di esplosione controllata, in base al profilo finale da ottenere.</p> <p>Controllare ed adeguare gli schemi di tiro delle volate al fine di minimizzare i problemi derivanti dai fenomeni vibratorii.</p> <p>Osservare e far osservare le disposizioni normative e regolamentari in materia di sicurezza e tutela della salute nei luoghi di lavoro.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche dei vari metodi di coltivazione in sotterraneo.</p> <p>Individuare metodi di coltivazione in sotterraneo, in base al tipo di giacimento e alle tecniche di scavo utilizzate.</p> <p>Scegliere la tipologia di impianto di ventilazione in relazione al metodo di coltivazione in sotterraneo.</p> <p>Analizzare la composizione dell'aria nel sottosuolo, le possibili cause di inquinamento dell'aria e verificarne la qualità</p> <p>Riconoscere le caratteristiche dei gas nocivi e velenosi in sotterraneo.</p> <p>Impiegare le tecnologie di controllo e mantenimento della temperatura e dell'umidità dell'aria in sotterraneo.</p> <p>Impiegare le tecnologie di controllo ed eduazione dell'acqua in sotterraneo</p> <p>Scegliere la tipologia di scavo di un pozzo in base alle caratteristiche delle rocce.</p> <p>Adeguare le scelte operative in base al mutare delle condizioni della coltivazione mineraria in atto.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche ed il funzionamento dei principali tipi di frantoi e mulini.</p> <p>Eseguire un'analisi granulometrica per setacciatura e costruire diagrammi granulometrici.</p> <p>Utilizzare le macchine per la preparazione meccanica dei minerali ed eseguire dimensionamenti di semplici impianti.</p> <p>Utilizzare il lessico specifico di settore anche in lingua inglese</p>
--	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Legislazione mineraria italiana.</p> <p>Tipologia delle coltivazioni a giorno e classificazione delle cave.</p> <p>Generalità sulle operazioni e sulla geometria di una cava.</p> <p>Metodi di coltivazione di prodotti granulari, rocce ornamentali e blocchetti</p> <p>Tecniche di taglio nelle cave di marmo, di granito e di tufo</p> <p>Coltivazioni di ghiaia e sabbia e di giacimenti sommersi; Tipi di macchine usate per lo scavo.</p> <p>Norme e modalità di intervento per il recupero ambientale. Recupero di cave di versante e di pianura. Tecniche di rivestimento vegetativo e di stabilità del versante.</p> <p>Classificazione e tecniche di costruzione delle gallerie. Metodi di</p>	<p>Intervenire nella progettazione di coltivazioni minerarie e di recupero ambientale</p> <p>Organizzare gli aspetti logistici e di sicurezza degli scavi meccanizzati nelle diverse aree di cava e negli spazi correlati</p> <p>Utilizzare le tecniche di abbattimento meccanico senza uso di esplosivo.</p> <p>Programmare tempi di ciclo, produzioni orarie e costi di utilizzo di macchine di movimento terra</p> <p>Utilizzare tecniche di salvaguardia delle fronti di scavo e di reinserimento della cava nell'ambiente originario</p> <p>Intervenire nella progettazione di gallerie, naturali e artificiali.</p> <p>Analizzare e valutare le conseguenze dell'influenza delle condizioni geologiche sulla costruzione delle gallerie.</p> <p>Valutare i rischi e prevedere gli interventi necessari alla sicurezza nella</p>

<p>studio delle caratteristiche geologiche di una galleria.</p> <p>Metodi di valutazione delle tecniche costruttive di una galleria in relazione alle condizioni geologiche.</p> <p>Tipologia dei rischi in galleria.</p> <p>Metodologie di classificazione dell'ammasso roccioso e condizioni di stabilità delle rocce in galleria.</p> <p>Metodi di scavo in galleria, con esplosivo e con mezzi meccanici con contestuale analisi delle deformazioni controllate nelle Rocce e nei Suoli</p> <p>Sistemi di scavo meccanizzato in galleria. Tipologie e caratteristiche delle tunnel boring machine (TBM)</p> <p>Tecniche di armatura e di rinforzo attivo e passivo dello scavo in roccia.</p> <p>Tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo. Tecniche di miglioramento del terreno mediante iniezioni e congelamento.</p> <p>Tecniche di rivestimento definitivo e impermeabilizzazione in gallerie</p> <p>Tecniche di monitoraggio della galleria. Imbocchi in ammassi rocciosi e in terreni detritici sciolti.</p>	<p>costruzione di una galleria.</p> <p>Applicare le classificazioni degli ammassi rocciosi all'analisi delle rocce o dei terreni di scavo nella costruzione di gallerie.</p> <p>Utilizzare le tecniche di scavo in galleria, con esplosivo e con mezzi meccanici tradizionali e non tradizionali.</p> <p>Descrivere il funzionamento delle macchine per lo scavo meccanizzato.</p> <p>Dimensionare gli elementi dell'armatura di sostegno di una galleria in fase di avanzamento lavori.</p> <p>Utilizzare le tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo.</p> <p>Individuare gli interventi necessari per la costruzione degli imbocchi in galleria in relazione al contesto</p> <p>Applicare tecniche di monitoraggio degli effetti indotti dalle operazioni di scavo in galleria</p>
---	---