



Ministero dell'istruzione e del merito
Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e formazione
Direzione generale per l'istruzione tecnica e professionale e per la formazione tecnica superiore

PRIMI ORIENTAMENTI PER LA PROGETTAZIONE CURRICOLARE FINALIZZATA AL PASSAGGIO AL NUOVO ORDINAMENTO DEGLI ISTITUTI TECNICI

(Sintesi del Documento Ministeriale)

INTRODUZIONE GENERALE

Il quadro normativo complessivo delle riforme del sistema TVET

L'introduzione della riforma degli istituti tecnici si innesta all'interno di un disegno strategico unitario di riforme dell'ecosistema della formazione tecnologico-professionale TVET (*Technical Vocational Education and Training*) ideato per costruire un sistema formativo più attrattivo e competitivo.

Tra gli obiettivi prioritari di tale disegno vi sono:

- il superamento della storica frammentazione e sovrapposizione tra i diversi canali formativi che si realizza attraverso una ridefinizione dei profili in uscita dei diversi ordinamenti e dei diversi indirizzi di studio;
- la necessità di dare una struttura ordinamentale solida al modello di continuità verticale della formazione tra il segmento dell'istruzione tecnico-professionale della scuola secondaria di secondo grado e il segmento della formazione terziaria professionalizzante degli ITS Academy;
- l'esigenza di intercettare in tempo reale i cambiamenti e le transizioni dei settori produttivi e del mondo del lavoro che determinano un fabbisogno di competenze in continua evoluzione, contribuendo così a superare il disallineamento (*mismatch*) tra competenze dei diplomati e fabbisogni del mercato del lavoro.

La finalità generale è quindi quella di configurare un sistema italiano di TVET più simile a quelli prevalenti nell'UE, e quindi più attrattivo e integrato.

Obiettivi strategici della riforma degli istituti tecnici

Il principio di base della riforma – che ispira anche il presente documento – muove dall'idea che ***l'istruzione tecnica è finalizzata alla formazione integrale di giovani capaci di analizzare criticamente e comprendere la realtà tecnologica di oggi, contribuendo al governo e all'innovazione di processi produttivi destinati peraltro a cambiare nel corso della loro vita.***

In questo quadro, la riforma mira a ridefinire l'identità dell'istruzione tecnica attraverso nuovi assetti pedagogico-organizzativi, con particolare riferimento al riallineamento dei curricula, alle innovazioni tecnologiche intervenute negli ultimi anni, alle esigenze dei contesti socio-economici e alle transizioni globali (*digital e green*).

Tali obiettivi non si realizzano solo attraverso una riscrittura delle competenze di ciascun percorso, ma necessitano di assetti strutturali dinamici per garantire nel tempo attualità ed efficacia ai percorsi stessi, che trovano terreno di attuazione attraverso metodologie didattiche ispirate all'approccio per competenze fondate sulla progettazione interdisciplinare e sul possibile utilizzo di strumenti operativi quali le "unità di apprendimento".

Inoltre, attraverso una calibrata integrazione dei contenuti delle diverse discipline dell'area generale e dell'area di indirizzo, le competenze STEM, l'analisi dei dati, l'intelligenza artificiale, l'economia circolare e l'efficientamento energetico assurgono a temi trasversali di ogni indirizzo tecnico, garantendo ai diplomati una spendibilità e un progressivo possibile sviluppo delle proprie competenze anche nel medio-lungo periodo.

Questo rinnovamento culturale e metodologico si traduce in una precisa scelta strategica volta a consolidare e potenziare il legame con il tessuto produttivo: in questa prospettiva, la trasversalità dei saperi promossa all'interno del curriculum d'istituto risponde a specifiche esigenze del mondo del lavoro e si configura come volano per una sinergia strutturale tra scuola e settori produttivi.

Completa il quadro degli obiettivi strategici il riferimento a misure di supporto allo sviluppo dei **processi di internazionalizzazione** che trova il suo preciso fondamento normativo nell'art. 26, comma 2, lett. f) del D.L. 144/2022. L'internazionalizzazione costituisce un principio cardine per favorire la piena integrazione dei percorsi formativi nello "Spazio europeo dell'istruzione". Nell'attuale scenario macroeconomico, infatti, i profili professionali e le connesse competenze tecnologiche, nonché i percorsi formativi che ne costituiscono il presupposto, hanno intrinsecamente un valore sovranazionale. Lo sviluppo di processi di internazionalizzazione va interpretato, pertanto, non solo con riferimento allo studio delle lingue, ma principalmente come impianto metodologico funzionale a sviluppare negli studenti la consapevolezza di una collocazione a livello globale e con competenze immediatamente spendibili all'estero, in linea con gli standard europei di mobilità e cooperazione transnazionale.

"Gli istituti che offrono percorsi di I.T. sono "laboratori di costruzione del futuro", capaci di trasmettere ai giovani la curiosità, il fascino dell'immaginazione, il gusto della ricerca e del costruire insieme la capacità di proiettare nel futuro il proprio impegno professionale per una piena realizzazione sul piano culturale, umano e sociale".

Il Profilo Educativo, Culturale e Professionale (PECuP)

Gli elementi salienti da sottolineare sono i seguenti:

1) Il ridisegno del PECuP

Esso non descrive più solo "cosa lo studente deve sapere", ma "cosa sa fare con ciò che sa". L'identità culturale unisce i saperi umanistici, il pensiero critico, l'etica della sostenibilità alle scienze applicate, la cui integrazione costituisce la base di sviluppo delle competenze tecnico-professionali.

Non a caso, il diplomato è ridefinito come un "tecnico dell'innovazione": non quindi un mero esecutore di mansioni, ma un professionista capace di gestire la complessità, risolvere problemi inediti e guidare la transizione digitale e *green* nei gruppi di lavoro.

2) La nuova struttura delle tre macro-aree del curriculum

Per garantire l'equilibrio tra standard nazionali e bisogni delle imprese, il monte ore quinquennale viene ripartito in tre blocchi:

- **Area di Istruzione generale nazionale** finalizzata a garantire la padronanza delle competenze di base (Italiano, Storia, Matematica, Lingua Inglese; Diritto)
- **Area di indirizzo flessibile** finalizzata in particolare per introdurre alle tecnologie emergenti (es. AI, robotica, nuovi SW, ...)
- **Quota di autonomia** affidata al singolo istituto scolastico, destinata a rispondere in particolare a fabbisogni specifici territoriali e co-progettata con le imprese e il mondo del lavoro e delle professioni.

Si parla anche di «modello della "T"»: con esso si intende l'integrazione tra competenze di tipo *verticale* e una visione *orizzontale*:

- Il tratto verticale della «T» si riferisce ad una competenza tecnica, solida e disciplinare.
- Il tratto orizzontale, invece, si riferisce alla capacità di leggere sistemi complessi, integrare saperi, comprendere dimensioni etiche, ambientali, economiche. Esso previene pertanto i rischi di una professionalizzazione precoce, assicurando una base culturale rafforzata a livello linguistico, scientifico e umanistico, in grado di evitare ai profili in uscita dai percorsi di istruzione tecnica una rapida obsolescenza.

I risultati di apprendimento sono declinati in competenze e strutturati secondo un principio di progressiva specializzazione. Il profilo di ciascun percorso di studi, laddove l'indirizzo si sviluppi per livelli di specializzazione (articolazioni), si contraddistingue per:

- competenze comuni ovvero il nucleo di competenze condiviso da tutti i percorsi in cui l'indirizzo si sviluppa, volto a garantire l'omogeneità culturale, scientifica e metodologica del diploma a livello nazionale;
- competenze specifiche che costituiscono i traguardi tecnologici professionali propri della singola articolazione verticalizzati sui processi operativi del settore di specializzazione prescelto

Il Profilo del diplomato è uno degli elementi di discontinuità del nuovo ordinamento in quanto, rispetto al passato, non si limita a descrivere in modo statico le competenze acquisite, ma si configura come un dispositivo dinamico tridimensionale, strutturato per attestare ciò che lo studente è realmente in grado di fare, in quali contesti operativi complessi e rispetto a quale livello di specializzazione.

LE INNOVAZIONI ORDINAMENTALI: La nuova struttura organizzativa e didattica: elementi di continuità e discontinuità

Uno dei passaggi chiave del processo di transizione verso il nuovo ordinamento è rappresentato dalla progettazione proattiva delle singole istituzioni scolastiche nella costruzione del curriculum d'istituto. Il quadro nazionale definisce i traguardi inderogabili di competenza che compongono il curriculum nazionale, indicando le discipline, il monte ore annuale e la correlazione con le classi di concorso. Tale quadro costituisce il perimetro entro cui esercitare la funzione progettuale della scuola. Il curriculum d'istituto, espressione dell'autonomia della scuola, si configura, pertanto, come il curriculum progettato e adottato dalle istituzioni scolastiche e finalizzato ad adeguare il quadro nazionale, laddove se ne ravveda la necessità, in modo più aderente ai contesti sociali e produttivi del territorio: con la progettazione del curriculum d'istituto gli organismi della scuola sono chiamati a declinare i traguardi di competenza nazionali rimodulando i tempi della didattica, nei limiti fissati dall'ordinamento, e strutturando percorsi capaci di rispondere, oltre che alle istanze del mercato del lavoro, anche e soprattutto ai bisogni formativi degli studenti (personalizzazione). I percorsi così strutturati rappresentano il progetto educativo identitario dell'offerta formativa della singola istituzione scolastica, ferma restando la garanzia dei nuclei e dei traguardi di competenza del curriculum nazionale che caratterizzano e certificano il diploma in uscita per ciascun indirizzo.

Organizzazione del curriculum verticale: primo biennio, secondo biennio e quinto anno

L'architettura del quinquennio nei nuovi istituti tecnici sembra non subire modificazioni in quanto strutturato secondo lo schema del 2+2+1 (primo biennio, secondo biennio, quinto anno). In realtà, analizzati da un punto di vista funzionale, i tre macro-segmenti sono ciascuno caratterizzati da una specifica finalità pedagogica e ordinamentale:

Primo biennio (accoglienza, orientamento in itinere e prima conoscenza del settore prescelto): in questo primo segmento lo studente consolida i nuclei fondanti degli ambiti dell'Area di istruzione generale nazionale e assolve all'obbligo di istruzione. Accanto a questa solida base comune, l'anticipazione dei contenuti propedeutici allo studio dei fondamenti dell'indirizzo, attraverso le discipline degli Elementi di base, consente allo studente di entrare in contatto, già in questa prima fase, con i contesti tecnologici e laboratoriali specifici del percorso prescelto, opportunità che riveste una importante valenza orientativa.

Consente infatti agli studenti di misurarsi fin da subito con le realtà operative offrendo loro strumenti conoscitivi per validare la propria scelta in modo consapevole e contrastare sul nascere il fenomeno della dispersione scolastica.

Secondo biennio (specializzazione e professionalizzazione): rappresenta il secondo step della verticalizzazione del curriculum con l'introduzione delle articolazioni in cui l'azione didattica si focalizza in modo significativo verso l'acquisizione delle competenze tecnologiche, informatiche e green, progressivamente sempre più avanzate, pur con una profonda connessione con i saperi umanistici e scientifici dell'area di istruzione generale e trovando un importante supporto dalle esperienze di raccordo con il mondo del lavoro attraverso la programmazione dei percorsi FSL.

Quinto anno (sintesi, orientamento in uscita e transizione post-diploma): l'ultimo anno abbandona la tradizionale logica del mero completamento dei programmi di studio, anche in vista dell'esame di maturità, per assumere una funzione di sintesi che tende al consolidamento delle competenze professionalizzanti e ad avviare un processo anticipato e guidato di transizione consapevole verso il mondo del lavoro e/o verso più elevate specializzazioni nel settore terziario, in particolare quello degli ITS Academy o quello universitario. Lo strumento operativo attraverso cui progettare e governare la transizione dello studente verso il futuro professionale o accademico è quello della flessibilità che le scuole possono utilizzare unitamente all'utilizzo di attività didattiche in tutte le forme di alleanza scuola-impresa. In particolare, le istituzioni scolastiche possono utilizzare i margini di flessibilità oraria e organizzativa per:

- sviluppare moduli di raccordo strutturale e orientamento precoce verso i percorsi di istruzione terziaria degli ITS Academy o verso i corsi di laurea universitari coerenti;
- adattare in modo più stringente l'offerta formativa dell'ultimo anno alle competenze emergenti richieste dal sistema produttivo locale, garantendo che il diplomato si affacci al mondo del lavoro con un profilo professionale aggiornato, dinamico e immediatamente spendibile;
- intensificare la dimensione internazionale, potenziando - ad esempio - l'uso della metodologia CLIL e l'approfondimento dei linguaggi tecnici specialistici richiesti dai mercati europei;
- personalizzare l'ultimo tratto del percorso, calibrando le attività didattiche in base alle attitudini degli studenti e in vista delle prove dell'esame di maturità, inteso come momento di validazione delle competenze effettive.

ASSETTI DIDATTICI, METODOLOGICI E VALUTATIVI

Vengono brevemente illustrati alcuni esempi del lavoro di progettazione didattica richiesto, a partire da tre campi disciplinari, particolarmente decisivi nel primo biennio: le Scienze sperimentali, gli Elementi di base dell'indirizzo e le Tecnologie di base.

Le Scienze sperimentali

Tale disciplina intende sottolineare, in primo luogo, l'importanza e la trattazione curricolare/formativa di contenuti scientifici nell'ambito dell'identità dell'istruzione tecnica. In secondo luogo, si vogliono rendere più agevoli i collegamenti con altre discipline di ambito scientifico inserite negli Elementi di base di alcuni indirizzi. Il nodo cruciale è conciliare il principio dell'unicità dell'insegnamento con la complessità delle Scienze sperimentali, intese non più come compartimenti stagni (es. Fisica, Chimica, Biologia, Scienze della Terra), ma come un ambito disciplinare integrato compresa una razionale ed equilibrata distribuzione delle ore di compresenza con i docenti tecnico pratici, molto importanti nella gestione della didattica laboratoriale delle discipline di ambito scientifico. Quindi, la progettazione si baserà, necessariamente, sui nuclei fondanti che rappresentano i concetti chiave, i principi epistemologici e le competenze imprescindibili che costituiscono l'essenza di tali discipline, tenendo conto dei collegamenti con le tecnologie e gli elementi di base dell'indirizzo tecnico, delle specificità dell'indirizzo e della realtà territoriali in cui la scuola è inserita.

Gli Elementi di base dell'indirizzo

Nel primo biennio, l'ambito degli Elementi di base, è strutturato e integrato - attraverso una didattica interdisciplinare - con gli ambiti delle Scienze sperimentali, delle Tecnologie di base e con le discipline dell'area di istruzione generale nazionale.

Indicazioni per la progettazione didattica

Per sviluppare una progettazione didattica coerente con le finalità sopra illustrate, i docenti all'interno dei dipartimenti disciplinari preposti sono chiamati a declinare la/le disciplina/e degli Elementi di base dell'indirizzo tenuto conto di alcune indicazioni e possibili criteri generali:

- la modularità attraverso una struttura del curriculum che faciliti i raccordi interdisciplinari e l'eventuale riorientamento degli studenti;
- la verticalità del curriculum individuando i nuclei fondanti della/e disciplina/e in raccordo con le discipline del triennio, per anticipare i linguaggi specifici evitando sovrapposizioni o anticipazioni non adeguate in relazione ai saperi che gli studenti possono gradualmente padroneggiare;
- la realizzazione di Unità di apprendimento centrate su compiti di realtà che richiedano l'apporto sinergico delle discipline d'area generale e di quelle d'indirizzo;
- l'adozione di prove di verifica che valorizzino il processo, l'autovalutazione dello studente e la capacità di applicare le conoscenze in contesti operativi.

Per orientare la progettazione nei diversi percorsi, si forniscono alcune indicazioni ed esemplificazioni (di natura non esaustiva) dei contenuti progettuali per ciascun indirizzo a partire dalle discipline che compongono l'ambito degli Elementi di base.

SETTORE TECNOLOGICO - AMBIENTALE > Meccanica, Meccatronica ed Energia:

Discipline di riferimento: Fondamenti di meccanica ed elementi di disegno, Elementi di elettrotecnica ed elettronica per la meccatronica, Tecnologie dei materiali.

La progettazione richiede una forte convergenza interdisciplinare per anticipare la natura dell'indirizzo. I *"Fondamenti di meccanica ed elementi di disegno"* introducono alla rappresentazione normalizzata dei componenti meccanici e all'analisi dei vettori e delle grandezze fisiche correlate passando dalle unità di misura che le caratterizzano; sviluppano, inoltre, la geometria delle masse, lo studio delle forze agenti su elementi meccanici ivi comprese quelle agenti sulle macchine semplici. La disciplina *di "Tecnologia dei materiali"* analizza le proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche di un materiale, passando dalla struttura cristallina di materiali utilizzati nell'industria meccanica. Si analizzerà, inoltre, la produzione di ghisa e acciaio attraverso i processi siderurgici. La disciplina *di "Elementi di elettrotecnica ed elettronica per la meccatronica"* fornisce la base per comprendere l'automazione, attraverso lo studio delle principali grandezze elettriche e delle leggi fondamentali applicabili nei circuiti in corrente continua. Si affronteranno, inoltre, i principali componenti elettronici attraverso i primi elementi di algebra booleana.

Rapporti tra le Scienze sperimentali e gli Elementi di base dell'indirizzo

Come già illustrato, i contenuti sviluppati in Scienze Sperimentali, nelle diverse declinazioni possibili (Biologia, Scienze della Terra, Chimica, Fisica) sono finalizzati a consentire un approccio efficace all'acquisizione del metodo scientifico, tramite l'osservazione, la descrizione e l'analisi, qualitativa e quantitativa, dei fenomeni naturali e artificiali in modo coerente con la specificità dell'indirizzo tecnico. In tal senso, vengono proposti alcuni esempi di quali potrebbero essere i rapporti tra tali discipline, sottolineando, in particolare, come l'approccio alle Scienze, di carattere principalmente induttivo e metodologico, riesca a costituire lo spunto per interessanti sviluppi di carattere applicativo in altri ambiti.

Indicazioni per la progettazione didattica (Indirizzo Meccanica e Meccatronica)

Disciplina: Fondamenti di meccanica ed elementi di disegno:

La progettazione disciplinare va focalizzata sull'approfondimento degli argomenti propri della meccanica, avvalendosi dei contenuti di ambito fisico acquisiti nelle Scienze sperimentali, in modo da costituire una base propedeutica allo sviluppo delle competenze proprie delle articolazioni Meccanica e Meccatronica, Energia. In particolare, saranno trattati argomenti inerenti all'analisi dei vettori e delle grandezze fisiche correlate passando dalle unità di misura che le caratterizzano, le basi del disegno tecnico meccanico attraverso metodi di schizzo e proiezioni ortogonali, la geometria delle masse, lo studio delle forze agenti su elementi meccanici ivi comprese quelle agenti sulle macchine semplici. La disciplina ha il compito di integrare gli elementi di meccanica indicati con le competenze proprie del disegno, oltre ad una stretta correlazione/integrazione con competenze proprie della matematica.

Disciplina: Elementi di elettrotecnica ed elettronica per la meccatronica

Si approfondirà lo studio dei circuiti elettrici fondamentali e dei componenti elettronici che trovano utilizzo nella meccatronica. In particolare, si analizzeranno le principali grandezze elettriche e le leggi fondamentali applicabili a circuiti in corrente continua. Si affronteranno, inoltre, i principali componenti elettronici attraverso i primi elementi di algebra booleana.

Disciplina: Tecnologie dei materiali

Si approfondirà lo studio della struttura della materia con particolare riferimento:

- alle strutture cristalline dei materiali metallici;
- alle proprietà fisiche, chimiche e tecnologiche dei materiali soprattutto a quelli adoperati in ambito meccanico;
- alla lettura e all'analisi delle rappresentazioni grafiche utili ai fini della disciplina.

Le Tecnologie di base nel settore tecnologico-ambientale

Nell'ambito della revisione ordinamentale, le "Tecnologie di base" costituiscono la base strumentale e metodologico trasversale su cui si fonda il percorso dell'istruzione tecnica. Esse ricomprendono gli insegnamenti di *Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione* (TIC) e di *Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica* (TTRG) finalizzati all'acquisizione delle competenze logico-computazionali, informatiche e di restituzione grafico-spaziale. Tali discipline non operano come ambiti separati, ma sono caratterizzate da una profonda interconnessione:

- le *Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione* (TIC) forniscono l'infrastruttura logica, la capacità di elaborazione del dato e la padronanza degli ambienti digitali;
- le *Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica* (TTRG) si innestano su queste fondamenta per tradurre il bagaglio informativo in modelli visivi, layout spaziali e prototipi tridimensionali.

Le TIC, collocate al primo anno, sollecitano competenze di natura prevalentemente logico-computazionale e comunicativa (attraverso l'elaborazione di dati, fogli di calcolo e reti), agendo su un terreno concettuale già familiare ai ragazzi in ingresso, offrendo strumenti per consolidare il proprio metodo di studio.

Le TTRG richiedono invece l'attivazione di abilità cognitive più articolate, quali lo sviluppo della percezione visuo-spaziale, la proiezione tridimensionale su piani bidimensionali (geometria descrittiva) e l'applicazione della codifica normativa (norme UNI-ISO). Tale scansione temporale asseconda pertanto la fisiologica evoluzione delle capacità cognitive dello studente, nel rispetto di un apprendimento progressivo e non forzato.

Indicazioni per la progettazione didattica

L'articolazione del primo biennio è strutturata per garantire una naturale e progressiva continuità didattica verso il triennio di specializzazione, accompagnando lo studente attraverso un percorso di maturazione logica e operativa. Alla luce dei criteri evidenziati in merito alla funzionalità delle propedeuticità, una efficace progettazione didattica potrebbe fare riferimento ai seguenti criteri:

- Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (primo anno): l'impianto contenutistico dovrà favorire un accesso consapevole agli strumenti informatici e alle reti di comunicazione, focalizzandosi sui fondamenti della cittadinanza digitale, sull'uso sicuro delle tecnologie e sulle logiche di base del pensiero computazionale. Le proposte didattiche dovranno prevedere una conoscenza di base della struttura di un sistema di elaborazione, del pensiero algoritmico, del funzionamento di massima delle reti locali e geografiche, oltre all'utilizzo di strumenti di comunicazione e ricerca in Internet. Completa l'impianto la padronanza del pacchetto di produttività di base (uso di elaboratori di testo, fogli di calcolo e software di presentazione), un approccio pratico e laboratoriale, orientato all'impiego di software per la risoluzione di problemi concreti, analisi statistiche e rielaborazione dati. Al fine di supportare l'apprendimento per scoperta, è auspicabile l'inserimento di semplici compiti di realtà in cui le TIC fungano da strumento agevolatore anche per le Scienze sperimentali e la Matematica, permettendo agli studenti di raccogliere, organizzare e presentare in modo intuitivo i dati derivanti dalle osservazioni, senza gravare il percorso con complessi formalismi di elaborazione statistica o sistemistica.
- Tecnologie e Tecniche di Rappresentazione Grafica (secondo anno): l'attività didattica dovrà privilegiare un percorso essenziale, progressivo e prevalentemente laboratoriale, integrando il disegno manuale con l'utilizzo anche di software CAD 2D/3D. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla lettura, interpretazione e realizzazione di elaborati grafici nel rispetto delle principali norme tecniche, sviluppando le capacità di rappresentazione, visualizzazione spaziale e comunicazione tecnica, quali competenze propedeutiche alle discipline di indirizzo.
- Progettazione Interdisciplinare e Raccordi tra gli Ambiti: la progettazione didattica degli istituti tecnici si articola per **ambiti** quali raggruppamenti di saperi organizzati non per affinità disciplinare astratta, ma per la funzione che essi svolgono nella filiera che porta dall'osservazione del reale alla sua trasformazione progettuale. Per il settore tecnologico-ambientale ciò significa riconoscere che le Scienze sperimentali, l'ambito matematico e le Tecnologie di base (TIC e TTRG) non sono materie giustapposte, ma tappe di un unico processo cognitivo e operativo: misurare il fenomeno, elaborarne il dato, restituirlo in forma grafica e progettuale. A questo percorso si affianca, in modo trasversale e non come ambito autonomo, la competenza comunicativo-documentale: la relazione tecnica, la terminologia di settore e la lettura della normativa tecnica sono l'esito naturale di ogni fase di misurazione, elaborazione e rappresentazione e dovranno essere valorizzate come parte integrante del lavoro sui dati e sugli elaborati grafici.

Rapporti tra ambito delle Tecnologie di base e:

- ambito delle Scienze sperimentali: l'indagine di laboratorio propria delle Scienze sperimentali è il punto di innesco del biennio: il fenomeno naturale o artificiale viene osservato, misurato e problematizzato secondo il metodo scientifico. Nel primo anno questo ambito si integra con le TIC, che forniscono gli strumenti per raccogliere, catalogare ed elaborare statisticamente il dato di laboratorio (fogli di calcolo, database, software di acquisizione). Nel secondo anno lo stesso ambito trova nelle TTRG il proprio sbocco operativo: il dato scientifico validato viene tradotto visivamente e spazialmente, e lo studente è chiamato a rappresentare e progettare oggetti, componenti e layout, cogliendo il legame tra proprietà dei materiali, sollecitazioni fisiche e tecnologie di lavorazione;

- ambito logico-matematico: nel primo anno l'azione congiunta di TIC e Scienze sperimentali sviluppa il pensiero algoritmico e la capacità di impostare e risolvere problemi, con la Matematica come strumento per la misurazione e l'analisi del dato di laboratorio. Nel secondo anno questo ambito evolve su un duplice fronte: da un lato diventa linguaggio formale per la quantificazione dei fenomeni complessi indagati nelle Scienze sperimentali; dall'altro si concretizza, tramite le TTRG, nell'applicazione delle regole della geometria alla rappresentazione grafica spaziale in 2D e 3D di figure, impianti e solidi.
 - ambito della cittadinanza, sostenibilità e sicurezza tecnologica: l'uso consapevole delle reti, la gestione del dato digitale e la tutela della privacy, affrontati nelle TIC del primo anno, si saldano con l'educazione alla sostenibilità, alla tutela ambientale e alla comprensione degli ecosistemi che le Scienze sperimentali esplorano lungo l'intero biennio. Nel secondo anno questo ambito prosegue nelle TTRG: lo studente applica i codici di rappresentazione grafica adottando un atteggiamento responsabile, integra nella modellazione informatica e nel disegno le normative sulla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, e dimostra consapevolezza dell'impatto ambientale delle proprie scelte progettuali.
-