

**Presentazione della proposta progettuale
dell'ISIS di Setificio "Paolo Carcano, Como
per il corso quadriennale di Istituto Tecnico del settore tecnologico
ad indirizzo**

CHIMICA E MATERIALI (per le tecnologie tessili)

Indice

Punto 0 – Introduzione

Punti 1 e 2 - Quadri orari annuali e settimanali per ciascuna disciplina di studio e per ciascun anno di corso; modalità specifica di rimodulazione e adeguamento del calendario scolastico annuale e dell'orario settimanale delle lezioni per compensare, almeno parzialmente, la riduzione di una annualità del percorso scolastico;

Punto 3 - Descrizione dei progetti di continuità e orientamento con la scuola secondaria di primo grado, con il mondo del lavoro, con gli ordini professionali, con l'università e i percorsi terziari non accademici;

Punto 4 - Indicazione delle modalità di potenziamento dell'apprendimento linguistico attraverso l'insegnamento di almeno una disciplina non linguistica con metodologia CLIL, a partire dal terzo anno di corso;

Punto 5 - Descrizione delle attività laboratoriali e delle tecnologie didattiche innovative che saranno utilizzate per l'acquisizione di specifiche competenze disciplinari e trasversali

Punti 6 e 7 - Insegnamenti opzionali attivati, ai sensi della legge 13 luglio 2015, n. 107, articolo 1, comma 7; modalità e tempi di attivazione dei percorsi di alternanza scuola-lavoro

Punto 0: INTRODUZIONE

Il nostro Istituto, nell'accogliere l'innovativa proposta didattica contenuta nel bando, ritiene che essa possa consentire la progettazione di un corso che sia al tempo stesso

- fortemente innovativo, nella chiave delle evoluzioni attuali e che si possono intravedere a medio termine per un settore tecnologico essenziale all'economia locale e nazionale,
- innestato nella nostra tradizione didattica, strettamente legata al territorio, che data e si è evoluta dalla metà del XIX secolo.

Per oltre un secolo, l'offerta formativa del nostro Istituto Tecnico di Setificio si è strutturata intorno a tre corsi di istruzione tecnica, mutuamente interagenti sia negli scopi sia nelle modalità della didattica:

- Chimico Tintore
- Tessitore
- Disegnatore di tessuti.

Il susseguirsi delle sperimentazioni e delle proposte innovative, intercorse tra gli anni '90 e l'attuale riforma complessiva dell'assetto dell'istruzione superiore, aveva portato a modificare, integrare e in parte aggiornare la nostra proposta didattica, con il limite della natura sperimentale dei corsi e della loro non certa riproposizione nell'ambito della riforma complessiva che era in fieri.

Negli ultimi anni, come verrà meglio esplicitato al punto 3, la nostra offerta formativa si è radicalmente trasformata: con il passaggio ad ISIS, con l'inserimento di altri corsi sia nell'istruzione tecnica sia in quella liceale, con la messa in opera di quanto previsto nell'ordinamento per gli indirizzi "Chimica, Materiali e Biotecnologie" e "Sistema Moda".

Se all'interno di quest'ultimo indirizzo è stato possibile recuperare (ed anzi sensibilmente innovare) le esperienze didattiche dei corsi per tessitori e disegnatori tessili, tenendo uno stretto rapporto con il settore centrale dell'economia comasca, per varie ragioni è risultato più complesso recuperare e rinnovare le nostre esperienze specifiche nell'ambito di "Chimica e Materiali", privilegiando così l'attivazione di un corso ad indirizzo più generale.

Ciò nonostante, il nostro istituto, congiuntamente a molte altre realtà locali, è particolarmente attivo nella proposta di corsi IFTS ed ITS che possono essere uno dei naturali sbocchi per il diplomato chimico che abbia già una forte caratterizzazione di base verso il settore tessile; e d'altro canto la stessa, contigua Università dell'Insubria mostra di voler riprendere un acuto interesse verso tale settore.

Proprio in funzione di tali possibili sbocchi ulteriori, e/o della prosecuzione degli studi verso altri settori ad alta specializzazione, l'idea di un corso superiore abbreviato a quattro anni sembra particolarmente pertinente ed adeguata alle dinamiche socioeconomiche di un settore che ha saputo trovare un grande rilancio nell'innovazione tecnologica.

Al tempo stesso, la possibilità di un più rapido inserimento in azienda anche per il diplomato che non intenda proseguire gli studi (almeno nell'immediato) si concilia bene con le citate esigenze dell'economia locale, nel momento in cui tale diplomato ha acquisito competenze interdisciplinari più specificamente legate ad esse.

In coerenza con quanto proposto dal bando, nonché dal vigente ordinamento dell'istruzione superiore e dalla L. 107/2015, tenendo conto del nostro PTOF che valorizza il continuo miglioramento ed adeguamento al contesto socioeconomico ed all'internazionalizzazione, sentite

le realtà imprenditoriali, formative ed universitarie presenti sul nostro territorio, riteniamo che il diplomato quadriennale in

CHIMICA E MATERIALI (per le tecnologie tessili)

oltre alla preparazione generale che può consentire con valido profitto la prosecuzione degli studi sia nei percorsi universitari, sia in quelli dell'istruzione tecnica superiore, debba avere le seguenti competenze, che risultano da una rilettura di quelle previste per l'indirizzo ordinamentale "Chimica e materiali", integrate ed esplicitate alla luce delle esperienze didattiche del nostro istituto e delle richieste del territorio.

Il diplomato in CHIMICA E MATERIALI (per le tecnologie tessili), in particolare, ha maturato competenze negli ambiti di seguito elencati:

- Sui materiali tessili e relative formulazione per la nobilitazione, sulle analisi chimiche e fisiche, sui processi produttivi di nobilitazione in relazione alle specifiche esigenze del settore della moda e del tessile tecnico.
- Nel settore della prevenzione e nella gestione delle situazioni a rischio nel sistema produttivo.
- Nella gestione e nel controllo dei processi, nella gestione e manutenzione degli impianti tecnologici, partecipando alla risoluzione delle problematiche relative agli stessi.
- In materia ambientale, per l'analisi del controllo dei reflui, delle emissioni in atmosfera nonché dei rifiuti, partecipando altresì alle iniziative per il miglioramento dell'impatto ambientale dei prodotti e processi aziendali, in conformità alle normative cogenti ed alle richieste volontarie di un mercato che sempre più valorizza la sostenibilità.
- Nell'automazione industriale e nell'organizzazione aziendale, integrate alla tecnologia impiantistica chimica di settore, contribuendo all'innovazione di prodotto e di processo per l'adeguamento qualitativo ed organizzativo dell'azienda.
- In materia di pianificazione, gestione e controllo delle attività di laboratorio, contribuendo alla verifica di corrispondenza con le specifiche dei prodotti immessi sul mercato, intese a più ampio spettro per le ricadute sia tecnologiche sia della sostenibilità
- Nell'utilizzo di software dedicati alla gestione e controllo dei cicli produttivi specifici del settore.
- Nell'uso di strumenti di comunicazione efficaci e nel team-working per operare in contesti complessi.

Punti 1 e 2 - QUADRI ORARI ANNUALI E SETTIMANALI per ciascuna disciplina di studio e per ciascun anno di corso; modalità specifica di rimodulazione e ADEGUAMENTO DEL CALENDARIO scolastico annuale e dell'orario settimanale delle lezioni per compensare, almeno parzialmente, la riduzione di una annualità del percorso scolastico;

Primo anno: raccordo con la scuola secondaria di primo grado e orientamento ai corsi di approfondimento (36 ore settimanali per 38 settimane)

DISCIPLINA	ORDINAMENTO QUINQUENNALE	ORDINAMENTO QUADRIENNALE	VARIAZIONE sul tot I biennio
Lingua e lett. Ital.	4/sett. (132 + 132)	4/sett. (152)	-112 (-42,4%)
Storia e Geografia	2/sett. (66 + 66)	2/sett. (76)	-56 (-42,4%)
Lingua Inglese	3/sett. (99 + 99)	3/sett. (114)	-84 (-42,4%)
Matematica	4/sett. (132 + 132)	5/sett. (190)	-74 (-28,0%)
Scienze Integrate (Scie. Della Terra, Biologia)	2/sett. (66 + 66)	3/sett. (114)	-18 (-13,6%)
Scienze Integrate (Fisica)	3/sett. (99 + 33 + 99 + 33))	3/sett. (114) (76 + 38)	-84 (-42,4%)
Scienze Integrate Chimica	3/sett. (99 + 99) (33 + 66)	4/sett. (152) (76 + 76)	-46 (-23,2%)
Scie. e Tecn. Appl.	3/sett. (99 Il anno)	2/sett (76)	-23 (-23,2%)
Tecnologie Informat.	3/sett. (33 + 66 I anno)	2/sett. (38 + 38)	-23 (-23,2%)
Tecnologie e tecn. di rapp. Graf.	3/sett. (66 + 33 + 66 + 33)	3/sett. (114) (76 + 38)	-84 (-42,4%)
Diritto ed Economia	2/sett. (66 + 66)	2/sett. (76)	-56 (-42,4%)
Scienze Mot. e Spor.	2/sett. (66 + 66)	2/sett. (76)	-56 (-42,4%)
Rel. Catt. o att. Alt.	1/sett. (33 + 33)	1/sett. (38)	-28 (-42,4%)
Geografia	1/sett. (33 Il anno)		-33 accorpato a Storia
TOTALI	32/sett. + 33/sett. (2145)	36/sett. (1368)	-777 (-36,2%)

**Biennio di specializzazione
(2 anni da 35 ore settimanali per 36 settimane)**

DISCIPLINA	ORDINAMENTO QUINQUENNALE	ORDINAMENTO QUADRIENNALE		VARIAZIONE su II biennio
		II ANNO	III ANNO	
Lingua e lett. Ital.	4/sett. (132 + 132)	4/sett. (144)	5/sett. (180)	+60 (+22,7%)
Lingua inglese	3/sett. (99 + 99)	4/sett. (144)	3/sett. (108)	+54 (+27,3%)
Storia	2/sett. (66 + 66)	2/sett. (72)	2/sett. (72)	+12 (+9,1%)
Matematica	3/sett. (99 + 99)	3/sett. (108)	3/sett. (108)	+18 (+9,1%)
Compl. di mat.	1/sett. (33 + 33)	1/sett. (36)	1/sett. (36)	+6 (+9,1%)
Scie. mot. e sport.	2/sett. (66 + 66)	2/sett. (72)	2/sett. (72)	+12 (+9,1%)
Rel. Catt. o att. Alt.	1/sett. (33 + 33)	1/sett. (36)	1/sett. (36)	+6 (+9,1%)
Chimica analitica e strumentale	7/sett. (99+132), 6/sett. (66+132)	7/sett. (108+144)	7/sett. (108+144)	+75 (+17,5%)
Chimica Organica e Biochimica	5/sett. (99+66 + 99+66)	5/sett. (108+72)	5/sett. (108+72)	+50 (+16,1%)
Tecnologie chimiche per l'industria tessile		6/sett. (72+144)	6/sett. (72+144)	+135 (+45,5%)
Tecnologie chimiche industriali	4/sett. (66+66), 5/sett. (99+66)			-207 (-100%)
TOTALI	32/sett. (2112)	32/sett. (1260)	35/sett. (1260)	+408 (+19,3%)

Alternanza scuola lavoro

II anno: 2 settimane (80 ore) + 40 ore (visite aziende e incontri con esperti del settore)

III anno: 4 settimane (160 ore)

**Quarto anno: approfondimento ed esame di stato
(35 ore settimanali per 35 settimane)**

DISCIPLINA	ORDINAMENTO QUINQUENNALE	ORDINAMENTO QUADRIENNALE	VARIAZIONE su quinto anno
Lingua e letteratura italiana	4/sett. (132)	4/sett. (140)	+8 (+6,1%)
Lingua inglese	3/sett. (99)	3/sett. (105)	+6 (+6,1%)
Storia	2/sett. (66)	2/sett. (70)	+4 (+6,1%)
Matematica	3/sett. (99)	3/sett. (105)	+6 (+6,1%)
Scienze motorie e sportive	2/sett. (66)	2/sett. (70)	+4 (+6,1%)
Religione cattolica o att. Alt.	1/sett. (33)	1/sett. (35)	+2 (+6,1%)
Chimica anal. e strumentale	7/sett. (99 + 132)	7/sett. (105+140)	+14(+6,1%)
Chimica org. e biochimica	4/sett. (99 + 33)	4/sett. (105 + 35)	+8 (+6,1%)
Tecnologie chimiche per l'industria tessile		6/sett. (70 + 140)	+12(+6,1%)
Diritto e automazione industrial		3/sett. (105)	+105 (+100%)
Tecnologie chimiche industriali	6/sett. (198)		
TOTALI	32/sett. (1056)	35/sett. (1225)	+169 (+16,0%)

Alternanza scuola lavoro

IV anno: 3 settimane (120 ore)

Nel primo anno la materia Scienze e Tecnologie Applicate prevede un programma di introduzione alla filiera tessile, nelle diverse fasi delle operazioni di preparazione ed allestimento di un filato e di un tessuto, nonché della sua nobilitazione: oltre alla presentazione delle fibre tessili e dei materiali polimerici che le costituiscono, vengono quindi presentati i principali metodi di tessitura, tintura, stampa, finitura, con un riferimento particolare ai metodi propri della filiera comasca.

Nel primo anno si intende sviluppare a fondo l'idea dell'insegnamento di Scienze Integrate, come indicato nelle linee guida della riforma del 2010, attraverso una forte integrazione dei programmi e delle metodologie di insegnamento delle discipline di Scienze, Chimica e Fisica.

Il secondo anno è pensato, oltre che come primo anno di specializzazione, come completamento del primo anno per le materie di cultura generale e, proprio per questo come raccordo fra il primo anno e la specializzazione vera e propria.

Per questo motivo:

- Matematica passa dalle 4 ore/sett. del biennio alle 5 ore/sett. del primo anno.
- Inglese passa dalle 3 ore/sett. del primo anno secondo biennio a 4 ore/sett. del primo anno del nuovo biennio di specializzazione
- Italiano passa da 4 ore/sett. del secondo anno del secondo biennio a 5 ore/sett. del secondo anno del nuovo biennio di specializzazione.

Guardando il quadro d'insieme del monte ore totale sui 5 e sui 4 anni si nota che le materie Italiano, Inglese e Matematica perdono meno del 10% del loro monte ore totale.

VARIAZIONI PER MATERIA SU MONTE ORE TOTALE

Cultura generale

DISCIPLINA	ORDINAMENTO	QUADRIENNALE	DIFFERENZA
Rel. Catt. Att. Alt.	165	145	-20 (-12,1%)
Ling. e lett. Ita	660	616	-44 (-6,7%)
Storia	330	290	-40 (-12,1%)
Lingua Inglese	495	471	-24 (-4,8%)
Matematica	561	511	-50 (-8,9%)
Compl. Di matem.	66	72	+6 (+9,1%)
Scienze integrate (ST, BIO)	132	114	-18 (-13,6%)
Scienze integrate (FIS)	198	114	-84 (-42,4)
Scienze integrate (CHIM)	198	152	-46 (-23,2)
Tot Scienze Integrate	528	380	-148 (-28,2%)
Tecn. E tec. Di rapp. Graf.	198	114	-84 (-42,4%)
Tecn. Info.	99	76	-23 (-23,2%)
STA	99	76	-23 (-23,2%)
Dir. Ed Econ.	132	76	-56 (-42,4%)
Geografia	33		-33 (-100%)
Scie mot. Sport.	330	290	-40 (-12,1%)

Specializzazione

DISCIPLINA	ORDINAMENTO	QUADRIENNALE	DIFFERENZA
Chim anal. Strum.	660	749	+89 (+13,5%)
Chim. Org. Bioch.	462	500	+38 (+8,2%)
Tecn. Chim. Ind. Te	495	642	+147 (+29,7%)
Dir. e prod. Ind.		105	+105 (100%)
TOTALI	5313	5113	-200 (-3,8%)

COMPETENZE IN USCITA DELLA MATERIA: "SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE"

Conosce gli elementi di base della natura delle fibre tessili (naturali e tecnofibre) e dei loro più comuni cicli di trasformazione in filato e tessuto.

Conosce le tecniche di allestimento del tessuto e della sua nobilitazione con particolare riferimento a quelle del distretto produttivo comasco (dal comparto serico a quello dei tessuti tecnici)

COMPETENZE IN USCITA DELLE MATERIE DI SPECIALIZZAZIONE

CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE:

Conosce le diverse tecniche analitiche sia "classiche" sia strumentali, con particolare riferimento all'analisi quantitativa, valutandone le possibilità ed i campi di applicazione più appropriati.

Ha competenze sia teoriche sia applicative specifiche nell'analisi di matrici ambientali, reflui industriali, substrati tessili e agenti/sistemi per la loro trasformazione nei cicli di nobilitazione.

È in grado di seguire una procedura per lo svolgimento di un'analisi secondo metodologie standard unificate

Sa trattare con i più semplici metodi statistici e sa interpretare i risultati di un'analisi quantitativa.

(Si osserva inoltre come questa materia potrebbe essere la più indicata per la trattazione con la metodologia CLIL, in base a quanto indicato nell'apposita sezione)

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA:

Ha una conoscenza generale della chimica organica sistematica, secondo i criteri dei gruppi funzionali e della loro reattività.

Sa collegare gli elementi essenziali della reattività e del comportamento chimico fisico delle sostanze alla loro struttura.

Conosce le principali caratteristiche dei polimeri sia di origine biologica, sia sintetici, e le loro più comuni applicazioni tecnologiche, soprattutto nel settore tessile e nei settori di mercato adesso riferibili (adesivi, rivestimenti...)

Conoscere caratteristiche generali delle sostanze coloranti sia di origine biologica sia sintetica, inclusi gli elementi di base della relazione tra struttura e colore.

Ha competenze sull'impatto ambientale e rispetto alla salute delle sostanze usate nella tecnologia tessile, con riferimento alle normative cogenti e alle richieste specifiche del mercato.

TECNOLOGIE CHIMICHE PER L'INDUSTRIA TESSILE:

Conosce le teorie chimico-fisiche alla base delle operazioni unitarie ed i principi di funzionamento dei più comuni elementi impiantistici, con particolare riferimento alla loro applicazione nelle apparecchiature destinate alla nobilitazione tessile.

Ha competenze teoriche ed operative sulla filiera relativa alla produzione e alla nobilitazione tessile (operazioni preliminari, tintura, stampa, finissaggio).

Conosce le caratteristiche dei più rilevanti sistemi per la generazione, trasmissione e recupero dell'energia, in particolare per le apparecchiature di cui sopra.

Conosce i principi generali di gestione del ciclo dell'acqua, per quanto riguarda sia l'approvvigionamento sia il recupero e lo smaltimento, con particolare attenzione alle emissioni in acqua di coloranti ed ausiliari tessili.

Conosce gli elementi di base del controllo e della regolazione automatica

DIRITTO E PRODUZIONE INDUSTRIALE:

Conosce la normativa riguardante emissioni in atmosfera, acque reflue industriali, rifiuti e i sistemi qualità.

Ha competenze sugli aspetti economici e normativi dei processi di nobilitazione tessile.

Punto 3 - descrizione dei PROGETTI DI CONTINUITÀ E ORIENTAMENTO con la scuola secondaria di primo grado, con il mondo del lavoro, con gli ordini professionali, con l'università e i percorsi terziari non accademici;

Il tessile, oltre ad essere storicamente uno dei settori caratteristici del manifatturiero italiano, è ancora tutt'oggi uno dei settori trainanti dell'economia italiana, e il marchio Made in Italy è riconosciuto come sinonimo di eccellenza in tutto il mondo.

Anche i dati relativi alla produzione di settore avvalorano questa evidenza: secondo il bilancio settoriale elaborato da Sistema Moda Italia, l'industria italiana del Tessile - Moda ha registrato nel 2016 un turnover di settore pari a 52,8 miliardi di euro, con un fatturato moderatamente in crescita (+0,9%) rispetto ai dati del 2015. L'analisi dei trend di settore per l'anno 2017 conferma una prosecuzione dell'evoluzione positiva, su ritmi moderatamente buoni. A fronte delle significative ristrutturazioni occorse nel precedente periodo, nel corso del 2017 si dovrebbe osservare anche un assestamento del numero di aziende attive e di occupati di settore.

Tabella 1 – L'industria italiana del Tessile-Moda (2010-2017*)
(valori in milioni di euro)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
Fatturato	49	52	51	50	52	52	52	53
	660	768	090	720	066	399	835	805
Var. %		6,3	-3,2	-0,7	2,7	0,6	0,9	1,8
Valore della produzione	34	36	35	35	35	34	34	34
	846	239	520	433	134	502	534	638
Var. %		4,0	-2,0	-0,2	-0,8	-1,8	0,1	0,3
Aziende (no.)	53	51	50	48	47	47	46	46
	085	873	039	589	619	079	608	608
Var. %		-2,3	-3,5	-2,9	-2,0	-1,1	-1,0	0,0
Addetti (migliaia)	458,6	446,9	423,3	412,3	406,4	402,9	399,6	400,0
Var. %		-2,6	-5,3	-2,6	-1,4	-0,9	-0,8	0,1

Fonte: SMI su ISTAT, Sita Ricerca, Movimprese, Indagini Interne, *stime SMI-LIUC

Il settore tessile si avvale di un patrimonio di conoscenze e competenze specialistiche consolidate, che spaziano trasversalmente su ambiti differenti quali ad esempio la chimica, la chimica industriale, la tessitura e l'informatica, che è necessario preservare pur innovandole di modo da poterle trasmettere alle nuove generazioni attraverso una opportuna formazione.

Da questo punto di vista, le associazioni di categoria hanno osservato negli ultimi anni un progressivo abbandono della chimica tessile-tintoria presso gli istituti superiori di istruzione secondaria. In particolare, presso il nostro istituto, tradizionalmente legato a doppio filo con il settore tessile e le imprese del territorio, ormai da alcuni anni è stato cancellato l'indirizzo "Chimica Tintoria" che portava alla qualifica di Perito Chimico Tintore. E ad oggi, la chimica tessile-tintoria è trattata in maniera unitaria solamente nell'indirizzo "Sistema Moda", con un differente peso orario nelle due curvature di Disegno per tessuti e Tecnico del Sistema Moda, dove esiste un insegnamento denominato "Chimica Applicata e Nobilitazione dei materiali tessili/moda".

Per quanto riguarda l'indirizzo "Chimico", invece, una trattazione parziale della materia chimica tessile-tintoria viene proposta nella curvatura "Chimica e Materiali", dove i diversi argomenti sono frammentati e trattati in maniera molto sintetica in diverse discipline quali Chimica Analitica e Strumentale, Chimica Organica e Biochimica e Tecnologie Chimiche Industriali.

La volontà di riportare un insegnamento completo ed esaustivo relativo alla chimica tessile-tintoria nell'istituto tecnico è dunque fortemente sostenuta anche dalla Fondazione Setificio.

La Fondazione Setificio è stata costituita nel 1995 da alcune associazioni di categoria, supportate dal fondamentale sostegno di un gruppo di imprese tessili comasche. Si tratta di un ente che si propone esclusivamente di promuovere, sostenere e realizzare iniziative idonee a supportare l'attività del nostro istituto. Una delle attività principali della Fondazione, nell'ottica di uno stretto rapporto tra il mondo produttivo e l'istituto, è l'individuazione delle reciproche esigenze in ambito formativo, in modo da favorire la formazione di studenti dotati di un profilo di conoscenze e competenze adatte sia per un inserimento lavorativo immediato che per la prosecuzione del percorso di studio dopo il diploma.

In quest'ottica la Fondazione Setificio è dunque molto attiva nel proporre progetti con le scuole secondarie di primo grado per promuovere l'interesse nei confronti del settore tessile ed inoltre organizza corsi di formazione e progetti per docenti ed alunni del nostro istituto, volti a valorizzare le competenze in diversi ambiti e vari livelli in questo settore.

Accanto alla Fondazione Setificio, un cospicuo numero di imprese operanti nella Filiera Tessile comasca sostengono il ritorno ad un insegnamento inerente la chimica tessile-tintoria nell'istituto tecnico. In particolare, tra le aziende coinvolte a sostegno del progetto ricordiamo la rete del Filo d'Oro (Tintoria Filati Portichetto, Tintoria Ambrogio Pessina, Tintoria Comofil, Ongetta, GT 2000, Tessitura Taborelli, Clerici Tessuto, Saralnk, Tintoria Iride, Tintoria Iltep, TOT), Stamperia di Lipomo, Tessitura Virgilio Taiana, TIFAS, Orefice & C, Ratti, Artestampa, Industria Tessile Gastaldi e altre ancora.

Sempre nell'ottica di uno stretto rapporto tra il mondo produttivo e formativo, sia scolastico che post-diploma, l'individuazione dunque delle reciproche esigenze è indispensabile per favorire la formazione di studenti dotati di un profilo di conoscenze e competenze adatte sia per un inserimento lavorativo immediato che per la prosecuzione del percorso di studio dopo il diploma.

In questo senso dunque si è mossa anche l'Università dell'Insubria di Como, a noi attigua. Per quanto attiene agli insegnamenti specifici nell'ambito del Corso di laurea triennale in Chimica e Chimica Industriale, attivo presso tale università, sono presenti alcuni insegnamenti curricolari affini a questo ambito, tra cui il corso in "Chimica e Tecnologia delle Sostanze Coloranti", "Chimica e Tecnologia delle Formulazioni", "Chimica e Tecnologia dei Polimeri", "Trattamento dei Rifiuti e

Depurazione delle Acque". Fino all'a.a. 2008/2009 era inoltre attivo anche il corso in "Tecnologia della Nobilitazione Tessile". Oggi, è in fase di studio un ulteriore corso relativo alla "Chimica e Tecnologia dell'Industria Tessile" che potrebbe rappresentare la naturale evoluzione del percorso formativo proposto dal nostro istituto. E' evidente che questi corsi offrano, per chi volesse proseguire negli studi dopo il diploma, un percorso strutturato che permette un ulteriore accrescimento di conoscenze, abilità e competenze spendibili nel mercato del lavoro.

Per quanto concerne i percorsi terziari non accademici, in passato nel nostro istituto sono stati attivati diversi corsi annuali di Formazione Tecnica Superiore (IFTS) inerenti il settore tessile, mentre oggi è attivo un corso biennale di Istruzione Tecnica Superiore (ITS), già in atto in Regione, per la formazione di Tecnici Superiori Di Processo E Prodotto Per Il Disegno E La Progettazione Di Articoli Tessili – Abbigliamento – Moda. Obiettivo del corso è la formazione di una figura professionale nell'area creativa strettamente collegata alla produzione ed alla nobilitazione ma non estranea al mercato, alle tendenze, ai cambiamenti. E' attiva anche la proposta di moduli di formazione breve (200 ore) finalizzati all'acquisizione di specifiche competenze professionali.

Il nostro istituto, dunque, da sempre legato ai settori produttivi del territorio, offre servizi di istruzione, formazione ed orientamento realizzati attraverso percorsi che favoriscono il consolidamento di competenze culturali e metodologiche e sviluppano competenze specifiche nell'area scientifica e tecnologica. Tutte le discipline, inoltre, contribuiscono alla promozione delle competenze trasversali di cittadinanza attiva e di apprendimento permanente, cruciali nella società moderna, complessa ed in continua evoluzione. I profili sono infatti finalizzati alla crescita personale, educativa, culturale e professionale degli studenti in modo che essi siano in grado di affrontare le situazioni problematiche in modo autonomo, creativo ed operativo, di inserirsi attivamente nella vita sociale e di pianificare il proprio progetto di vita, o attraverso un rapido inserimento nel mondo del lavoro nell'ambito delle professioni tecniche, o attraverso l'accesso all'università o all'istruzione e formazione tecnica superiore.

Per realizzare questa missione l'istituto si fa promotore di una rete di relazioni diffusa sul territorio, tesa a coinvolgere gli studenti e le famiglie, anche attraverso l'azione del Comitato Genitori, le altre istituzioni scolastiche, le Università, gli enti locali e le associazioni di categoria, valorizzando in particolare l'apporto del Comitato Tecnico Scientifico, della Fondazione Setificio e dell'Associazione Ex-Allievi Setificio.

Di particolare rilievo risultano quindi i momenti utili per la condivisione dei principi educativi dell'istituto; assemblee e consigli di classe con studenti e genitori vengono considerati qualificanti per la vita scolastica, così come è indispensabile, per un Istituto tradizionalmente legato al territorio comasco, il continuo confronto con il Comitato tecnico Scientifico e il Consiglio di Amministrazione della Fondazione Setificio.

Per quanto concerne l'attività di orientamento svolta dal nostro istituto, essa si sviluppa sia nella programmazione didattica dei docenti che nel percorso scolastico degli alunni, sia con specifiche attività coordinate a livello di istituto.

Orientare gli studenti non è solo guidarli nelle scelte fondamentali: della scuola superiore (durante la scuola secondaria di primo grado), della professione o del percorso formativo post-diploma. "Orientamento" è anche e soprattutto un approccio didattico: la scelta cioè di un insegnamento intrinsecamente orientativo, che accompagni e sostenga costantemente lo studente nella progressiva conoscenza di sé, delle proprie attitudini, capacità, aspirazioni, affinché compia giorno per giorno, consapevolmente e autonomamente, le scelte di vita, di studio, di lavoro. La sua finalità è rendere lo studente capace di progettare il proprio futuro realisticamente, ma anche con entusiasmo.

L'istituto si prende cura delle scelte professionali e di formazione degli studenti al termine del loro corso di studi, realizzando interventi di orientamento in uscita, servizi di accompagnamento al lavoro e percorsi di istruzione e formazione postdiploma. Nel triennio 2016/2019 ci si propone di costruire un percorso integrato di orientamento alle scelte professionali e di formazione post-diploma, in cui si intreccino momenti informativi, bilanci di competenze, esperienze in contesti aziendali o di ricerca. In particolare verranno integrate e incrementate esperienze già patrimonio dell'Istituto, come

- Almadiploma: è la banca-dati on-line a cui si iscrivono i diplomati delle scuole superiori di un crescente numero di istituti italiani; gli studenti in uscita dal nostro istituto partecipano alle rilevazioni con un test attitudinale e la compilazione del curriculum vitae. Oltre alla scuola, le aziende e le Università possono avere accesso a questa banca dati, con modalità regolamentate dalla normativa vigente.

- La giornata dell'orientamento: una giornata con la presenza in Istituto di rappresentanti di Università, Accademie, Enti per la formazione post-diploma.

Per quanto concerne le attività di orientamento in uscita svolte dalla nostra scuola, elenchiamo quelle regolarmente da noi svolte: **Y**

1. Informare sull'offerta formativa post-diploma e promuovere riflessione e consapevolezza riguardo all'attuale panorama post-diploma, universitario e lavorativo in ambito locale ed internazionale;

2. Stimolare i processi motivazionali di ogni singolo studente, favorire i processi decisionali autonomi e le capacità progettuali in relazione al proseguo dei percorsi formativi (di istruzione superiore, universitari e professionali);

3. Accrescere e far maturare la consapevolezza negli studenti:

a) delle proprie abilità, capacità e competenze;

b) dei quadri di riferimento che guidano le loro scelte;

4. Promuovere una collaborazione sistematica tra referente per l'orientamento, coordinatori di classe e i docenti delle classi coinvolte;

5. Curare direttamente la comunicazione interna riguardo all'orientamento sia attraverso la predisposizione e la diffusione gli avvisi cartacei, sia attraverso un costante aggiornamento delle pagine web dedicate sul sito della scuola;

6. Organizzare un incontro di orientamento presso la scuola con la partecipazione di Università accademie ed istituti superiori.

Il nostro istituto, inoltre, già accreditato sul portale Cliclavoro tra i soggetti autorizzati a erogare servizi di placement all'interno della cornice di regole e possibilità definite dal progetto europeo "Garanzia Giovani", sarà impegnato nel triennio nell'organizzare e gestire in modo continuativo un ufficio per l'accompagnamento al lavoro, prevedendo anche adeguati momenti di formazione per il personale interessato a collaborare alla fornitura di questo servizio.

Si è detto che il corso quadriennale descritto prevede un primo anno di raccordo con la scuola secondaria di primo grado: durante tale anno verranno consolidate le basi di cultura generale e si inizieranno ad introdurre brevemente alcuni elementi più specialistici. E' evidente come la declinazione degli insegnamenti parte dal fondamentale presupposto che il diplomato debba comunque possedere una solida base di cultura generale che gli consenta di gestire, in modo autonomo e flessibile, rapporti di collaborazione professionale complessi in settori produttivi specifici e di accedere senza difficoltà ai corsi di sua scelta della formazione successiva (post-diploma , università).

Data la particolarità del presente progetto, l'orientamento in ingresso dovrà quindi metterne in particolare evidenza la carica innovativa come percorso di qualità, andando ulteriormente ad approfondire le iniziative regolarmente proposte dal nostro istituto nei confronti delle scuole secondarie di primo grado, e che sono volte a mettere in luce alcuni aspetti fondamentali quali

- le caratteristiche degli studenti indicate per iscriversi ai nostri corsi e le specificità dei nostri corsi;
- le Figure Professionali a cui prepara il corso e quali sono gli sbocchi occupazionali (in quali realtà produttive i diplomati potranno inserirsi);
- i possibili percorsi di formazione post-diploma.

Tra le attività di orientamento in ingresso citiamo:

- organizzare e attuare le diverse attività di orientamento presso le diverse scuola della provincia e partecipazione ad eventi informativi locali di orientamento (Young);
- organizzare Open-Day e visite della scuola;
- informare le scuole medie sulle attività, tramite lettere e-mail e sito web;
- coordinare l'allestimento delle aree espositive con materiale promozionale, lavori, progetti, concorsi;
- organizzare e attuare gli stage mattutini e MicroLaboratori pomeridiani per gruppi di studenti;
- mantenere rapporti con referenti dell'orientamento degli Istituti Comprensivi e con i genitori, tramite e-mail e sito web;
- fornire via email informazioni varie (corsi, iscrizioni ed aggiornare costantemente la pagina web riservata all'orientamento);
- predisporre e diffondere gli avvisi relativi all'orientamento in formato cartaceo ed elettronico;
- partecipare ad incontri su orientamento organizzati da UST e Rete per l'orientamento.
- mettere in scena lo spettacolo di orientamento sulla chimica "Come bere un bicchier d'acqua", organizzato a cura di Federchimica dal 2001 presso Assolombarda ed altre sedi (attivo dal 2008) con la partecipazione di nostri studenti.

Punto 4 - Indicazione delle modalità di potenziamento dell'apprendimento linguistico attraverso l'insegnamento di almeno una disciplina non linguistica con metodologia CLIL, a partire dal terzo anno di corso;

Le più recenti innovazioni dei curricula scolastici introdotti dal MIUR e le opportunità offerte dall'Unione Europea, hanno incentivato e promosso una dimensione scolastica internazionale, che è diventata indispensabile per allinearsi con i migliori modelli educativi europei e favorire l'acquisizione delle competenze più richieste ai giovani in un contesto globalizzato.

La conoscenza adeguata di almeno una lingua straniera e la partecipazione a progetti che coinvolgano studenti di altre realtà fuori d'Italia, costituiscono strumenti indispensabili per l'acquisizione di questa apertura di orizzonti.

In questo senso il nostro istituto si è già attivato da diversi anni con un gruppo di lavoro che si occupa proprio di promuovere percorsi ed attività volte a valorizzare l'internazionalizzazione della nostra proposta formativa e più in generale della nostra scuola.

Tale gruppo di lavoro

-incoraggia l'adesione alle reti di scuole in territorio nazionale per lo sviluppo e la condivisione di queste tematiche (es RETE CLIL a cui diversi istituti della provincia di Como, tra cui il nostro, aderiscono)

-promuove la partecipazione ai bandi europei che offrono nuove opportunità agli studenti e al personale della scuola

-favorisce l'iscrizione dei docenti al portale E-twinning che promuove la condivisione di esperienze e buone pratiche didattiche attraverso il web

-promuove l'accoglienza nelle nostre classi di studenti provenienti da diversi paesi e contemporaneamente favorisce la frequenza di un anno all'estero dei nostri alunni

-incoraggia la partecipazione al programma Erasmus plus, Azione Chiave 2 sui partenariati strategici tra scuole di diversi paesi col progetto "The Place where we live!".

-progetta e sviluppa idonei percorsi di potenziamento della lingua inglese e di altre lingue straniere.

Il potenziamento della lingua inglese è sviluppato con particolare attenzione attraverso numerose iniziative

- impegnandosi a garantire ove possibile l'insegnante madrelingua in copresenza con i docenti di inglese e di altre DNL
- aprendosi all'accoglienza di studenti universitari e neolaureati stranieri che chiedono periodi di tirocinio formativo
- preparando gli studenti agli esami per le certificazioni linguistiche
- mettendo in opera la metodologia CLIL nelle ore curricolari.

A tal fine, diversi docenti da alcuni anni stanno seguendo una formazione linguistica e metodologica, sfruttando risorse personali, l'offerta formativa del Ministero ed i programmi di mobilità in servizio dell'Unione Europea. Allo stato attuale diversi di questi docenti, soprattutto dell'area chimica, hanno anche già concluso la formazione secondo le indicazioni ministeriali per il CLIL e secondo le specifiche dettate da Cambridge International Education.

Infatti, dall'inizio del 2017 il nostro istituto ha ottenuto l'accreditamento ufficiale da parte di Cambridge International Education di "Cambridge Assessment International Education School".

Nella nostra scuola sono pertanto già attivi diversi corsi che seguono la International General Certificate Secondary Education (IGCSE) tra cui quelli di chimica, fisica, matematica ed altre, alcuni

curricolari e altri no: la Cambridge IGCSE rappresenta la più diffusa certificazione riconosciuta a livello internazionale per il ragazzi dai 14 ai 16 anni.

Già da anni la metodologia CLIL è stata ampiamente utilizzata all'interno di discipline di indirizzo dei corsi ordinamentali (soprattutto quello chimico e quello di sistema moda-tessile), e non solo nell'ultimo anno. In diverse classi, infatti, è stata verificata l'utilità di introdurre progressivamente e limitatamente ad alcuni elementi didattici, l'attività CLIL già negli anni precedenti.

Nel corso del quinto anno, infine, ci si è posti l'obiettivo di portare la metodica CLIL al raggiungimento di almeno il 50% della didattica, come previsto dalle vigenti disposizioni.

Le scelte qui indicate dunque tengono conto di tale esperienza, per consentire un approccio più realistico ed efficace alla didattica del corso quadriennale in oggetto.

Si ritiene pertanto utile che, già nel corso del primo anno, gli studenti inizino a familiarizzare con la metodologia CLIL grazie ad alcuni elementi che verranno introdotti nell'ambito delle discipline di area scientifico-tecnica (nella disciplina denominata "Scienze Integrate" declinata in Chimica, Fisica e Scienze della Terra/Biologia), in funzione delle specificità del gruppo-classe e senza un peso specifico nella valutazione formale delle stesse discipline.

Negli anni successivi, invece, come previsto dal bando, la metodologia CLIL diventerà progressivamente parte integrante della didattica.

A tale proposito si ritiene che tra le varie discipline in ambito chimico che caratterizzano questa proposta di corso quadriennale, quella che meglio si presta a tale scopo, sia per tipologia di lessico richiesto che per tipologia di argomenti trattati, sia quella di Chimica Analitica e Strumentale, già a partire dal secondo anno con la progressione sopra indicata.

Anche nella disciplina denominata "Tecnologie Chimiche per l'Industria Tessile" si ritiene comunque utile introdurre con la metodologia CLIL elementi di inglese merceologico, tecnologico e commerciale, che potrebbero rappresentare un prezioso bagaglio di competenze facilmente spendibili in un contesto produttivo e commerciale globalizzato quale quello attuale.

In ogni caso l'impostazione di queste indicazioni progettuali richiederà una stretta collaborazione con il docente di lingua inglese nell'ambito dei rispettivi Consigli di Classe.

Punto 5 - Descrizione delle ATTIVITÀ LABORATORIALI e delle TECNOLOGIE DIDATTICHE innovative che saranno utilizzate per l'acquisizione di specifiche competenze disciplinari e trasversali

Il nostro Istituto, tanto per la sua evoluzione storica quanto per la sua consolidata prassi didattica, pratica costantemente una didattica basata sull'uso intensivo di risorse laboratoriali e tecnologiche di diverso tipo. La sede che attualmente ci ospita, al momento della sua inaugurazione nel 1975, veniva ritenuta tra le più moderne e d'avanguardia non soltanto in Italia, in particolare per la vastità degli spazi dedicati alle attività sperimentale.

La dotazione tecnologica dei laboratori, delle aule e delle aule speciali è costantemente adeguata grazie ad importanti investimenti nella dotazione e nell'aggiornamento delle apparecchiature, che si basano soprattutto sul supporto di aziende e di enti del territorio, in particolare attraverso la Fondazione Setificio e la Associazione Ex-Allievi. La spesa per investimenti tecnologici e per la spesa corrente dei laboratori, negli ultimi cinque anni, ammonta a decine di migliaia di euro.

Disponiamo di vasti, attrezzati ed aggiornati laboratori per quanto riguarda la chimica generale ed applicata; limitandoci a quelli più prettamente in uso per la didattica che coinvolgerà il corso quadriennale, possiamo elencare:

– quattro laboratori di chimica, attrezzati per l'analisi qualitativa e quantitativa di tipo non strumentale e/o con strumentazione elettrochimica da banco, nonché per la didattica della

chimica organica, usati per i corsi preparatori;

- un laboratorio di chimica strumentale, dotato di apparecchiature spettrofotometriche, cromatografiche, di spettroscopia di massa, nonché di apparecchiature per analisi ambientali e su matrici specifiche, inclusi i relativi software applicativi;
- un laboratorio di nobilitazione tessile dotato di impianti pilota e di impianti per prove di macrolaboratorio per la tintura ed altri trattamenti, discontinui e continui, di fibre, filati e tessuti con le principali tecniche di impiego industriale, nonché per il ciclo integrale della stampa serigrafica con un tavolo automatico da produzione da 50 m; , il laboratorio è corredato di spettrofotocolorimetri per la misurazione del colore, e di software di uso industriale per la formulazione automatica dei cicli di lavorazione;
- un laboratorio, complementare al precedente, dotato di stampanti inkjet industriali per la stampa diretta su tessuto e/o su altri materiali e/o su carta a sublimazione;

Per quanto riguarda i cicli di produzione tessili, disponiamo in particolare di un ampio laboratorio dotato di telai jacquard a controllo numerico di ultima generazione, oltre ad altri tipi di macchine a tessere automatiche, di semplici macchine di uso didattico ad azionamento manuale, nonché di telai antichi mantenuti in efficienza operativa per la realizzazione di tessuti a valore artistico.

È inoltre in fase di allestimento un nuovo laboratorio, destinato a progetti di formazione per gli adulti e ad attività complementari, che a sua volta sarà dotato di nuove apparecchiature tanto per la tessitura quanto per la nobilitazione di tessuti. Disponiamo inoltre di un laboratorio tecnologico per materiali tessili in grado di svolgere le principali prove dinamometriche e merceologiche.

Per quanto riguarda la dotazione più generale di strumentazioni informatiche, disponiamo di numerosi laboratori grafici dotati di hardware e software professionali, stampanti grafiche e stampanti 3D; tutte le nostre aule, aule speciali e laboratori sono cablati e connessi Wi-Fi; quasi tutti gli spazi sono dotati di videoproiettori e/o LIM.

Tutte queste apparecchiature sono a disposizione dei docenti e degli studenti dei vari corsi, grazie anche alla collaborazione di personale tecnico qualificato (Tecnici ed Insegnanti Tecnico-Pratici).

Le apparecchiature analitiche strumentali sono utilizzate principalmente dai corsi di Chimica e Materiali e Biotecnologie Ambientali; tutte le apparecchiature di area tessile e tintoriale sono usate secondo necessità, in particolare dai corsi di Chimica e Materiali e di Sistema Moda.

In base a convenzioni con aziende e/o strutture di formazione, al di fuori dei normali orari didattici tali attrezzature possono anche essere messe a disposizione per attività di ricerca, sviluppo e formazione in collaborazione con tali soggetti esterni, oltre naturalmente alle attività IFTS e ITS cui l'Istituto partecipa.

Le dotazioni hardware e software sono normalmente utilizzate da tutte le classi, con un uso specialistico da parte delle classi degli indirizzi sia tecnici sia liceali che di volta in volta le prevedono.

Non è tuttavia secondario osservare che oltre alla strumentazione moderna qui descritta l'Istituto dispone di una grande biblioteca e di raccolte a valore museale, parimenti usate anche per la didattica e che costituiscono un patrimonio storico d'eccellenza.

Ciò premesso, quanto si intende svolgere come attività didattica laboratoriale sul corso quadriennale in corso di progettazione consiste nella prosecuzione e nell'evoluzione delle modalità didattiche di laboratorio, nonché nell'uso di tecnologie informatiche, già abituali presso l'Istituto.

Gli studenti avranno dunque modo di svolgere attività pratiche, realizzare progetti e partecipare alla risoluzione di problematiche relative a situazioni reali.

Tutto questo porterà all'acquisizione di competenze fondamentali riguardo

- la prevenzione e la gestione delle situazioni a rischio nel sistema produttivo;
- la gestione e il controllo dei processi produttivi (inclusi materiali e prodotti chimici impiegati), la gestione e manutenzione degli impianti tecnologici
- l'analisi dei reflui, delle emissioni in atmosfera nonché dei rifiuti
- l'analisi chimico-fisica di prodotti tessili
- la pianificazione, la gestione e il controllo delle attività di laboratorio
- l'utilizzo di software dedicati alla gestione e controllo dei cicli produttivi
- il team-working per operare in contesti complessi.

L'introduzione del nuovo corso potrà consentire, tra l'altro, un migliore e più completo utilizzo delle apparecchiature più moderne dedicate alla nobilitazione tessile, parzialmente sottoutilizzate dopo la chiusura dei precedenti corsi per Periti Chimici Tintori.

Dal punto di vista delle modalità didattiche, le suddette dotazioni informatiche agevolano una didattica che, da parte di molti docenti e in particolare di quelli dell'aria chimica e tessile, oltre all'uso delle reti pubbliche esterne prevede l'uso intensivo di piattaforme informatiche riservate, per le quali tutti gli studenti e tutto il personale dispongono di account individuali con varie priorità d'accesso, per lo scambio, la costruzione e l'elaborazione di documenti, inclusi i materiali di studio che spesso sono autoprodotti grazie anche alle ricadute delle attività sperimentali.

Circa le modalità didattiche, nei vari corsi sono sperimentate e/o in uso, secondo le indicazioni di volta in volta curate dai docenti nell'ambito dei singoli consigli di classe, modalità di didattica ricorsiva, di flipped classroom e simili, integrate con le forme didattiche più tradizionali.

Tra gli strumenti didattici più comuni, in particolare per indirizzi di Chimica e di Sistema Moda, vi sono tra l'altro le trasferte fuori sede per visite guidate e partecipazioni a convegni specialistici, fiere di settore ed altro, in sede nazionale e ove possibile anche internazionale, in cui spesso docenti e studenti hanno un ruolo propositivo per la presentazione di progetti, la stesura di documentazione etc.

Per quanto riguarda infine le modalità didattiche legate al CLIL e più in generale all'internazionalizzazione, si rinvia a quanto scritto più sopra.

Quanto elencato in questo paragrafo, sia relativamente alle dotazioni materiali e immateriali, sia per quanto riguarda le modalità didattiche, si agevola non da ultimo dell'interazione, all'interno del quartiere imperniato intorno al nostro istituto ed occupato dal polo tessile comasco, con strutture quali le facoltà scientifiche dell'Università dell'Insubria, la sede staccata dal Politecnico di Milano, il Museo Didattico della Seta, i laboratori di prova e le strutture di formazione del Centro Tessile Serico.

Punti 6 e 7 - INSEGNAMENTI OPZIONALI ATTIVATI, ai sensi della legge 13 luglio 2015, n. 107, articolo 1, comma 7; modalità e tempi di attivazione dei PERCORSI DI ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO

Questo istituto attiva già da anni percorsi di alternanza scuola lavoro con la collaborazione attiva delle industrie di settore, che collaborano alla loro costruzione, con particolare attenzione alle esigenze della didattica e alle aspettative dell'ambito lavorativo. Anche nel nuovo corso qui proposto vengono previste 400 ore suddivise fra il secondo, il terzo ed il quarto anno, come da prospetto visibile nel nuovo quadro orario.

Alternanza scuola lavoro (Totale 400 ore)

Il anno: 2 settimane (80 ore) + 40 ore (visite aziende e incontri con esperti del settore)

III anno: 4 settimane (160 ore)

IV anno: 3 settimane (120 ore)

Parte delle 40 ore potranno essere dedicati a corsi di approfondimento a carattere specialistico, a scelta dello studente (opzionali) tra una rosa di proposte che la scuola può offrire anche in collaborazione con la Fondazione Setificio e l'Associazione Ex-Allievi.

Le stesse aziende contribuiranno, anche con loro personale esperto alla definizione di insegnamenti opzionali che avranno come oggetto le problematiche inerenti la realtà produttiva con particolare riferimento agli aspetti del controllo qualità, delle problematiche ambientali e della ricerca di soluzioni innovative sia nel campo dei materiali sia in quello dell'informatizzazione di tutto il processo produttivo (industria 4.0).