

Al giro di boa

50° Anniversario della Medicina del Lavoro a Trieste

Trieste, 26 gennaio 2024

Umberto Laurenzi

Analisi del modello di intervento dagli anni Settanta all'istituzione del Servizio Sanitario Nazionale – L. 833/78

13 settembre 1973. Quattro camere vuote e sei persone, in una delle sedi meno confortevoli del Comune di Trieste, quella della disinfezione comunale. Così nasceva il Servizio di Medicina del Lavoro, allora del Comune in attesa della Riforma sanitaria. Eravamo tutti molto giovani, quasi tutti con poca o nessuna esperienza. Solo io e Roberto Ferri avevamo fatto un po' di manovalanza a supporto delle analisi ambientali dell'Istituto di Medicina del Lavoro nel cantiere di Monfalcone. Poca cosa.

Ma il gruppo era tecnicamente forte (a regime saremmo stati quattro medici, tre assistenti sanitari, un ingegnere e due periti) e fortemente motivato. C'era un grande entusiasmo, avemmo da subito la consapevolezza (condita con un po' di presunzione, che poi abbiamo conservato, o forse aumentato, negli anni) che in quelle camere si stava avviando un'esperienza nuova e per molti versi straordinaria. Per inciso, è stato molto bello godere della libertà (che era totale) di costruire tutto ex novo, credo succeda raramente in una vita lavorativa.

Ma in questa libertà eravamo rigidamente vincolati a regole e procedure che scaturivano dalla profonda elaborazione culturale che, dalla seconda metà degli anni Sessanta, aveva coinvolto la cultura della prevenzione nei luoghi di lavoro, con l'affermarsi dei lavoratori come protagonisti in prima persona della difesa della loro salute.

Sentivamo le attese, le aspettative di chi aveva voluto questi nuovi servizi, avendo dato un vero e proprio colpo di spugna sull'organizzazione prevenzionistica esistente, partendo da un giudizio molto negativo su come le strutture competenti tutelavano la salute dei lavoratori in fabbrica.

Ci guidava e ci faceva sentire protagonisti di questo cambiamento la Legge 300 del 1970, conosciuta come Statuto dei lavoratori, che all'art. 9 affermava che *“I lavoratori, mediante loro rappresentanze, hanno diritto di controllare l'applicazione delle norme per la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali e di promuovere la ricerca, l'elaborazione e l'attuazione di tutte le misure idonee a tutelare la loro salute*

e la loro integrità fisica”.

Sentivamo di essere quelle “rappresentanze”.

Parlavo delle nuove parole d’ordine. Per capire quanto fossero importanti, anche in anni successivi che pure erano già di arretramento politico e culturale, porto una testimonianza personale.

A fine 1984 uscì un manuale di sicurezza e igiene lavorativa scritto da me e da Franco Rigosi (*La salute possibile*, Franco Angeli, 1984)

Il manuale ebbe una buona accoglienza, fu adottato da molti operatori dei servizi territoriali e, credo, anche di qualche università. Tra le molte (lusinghiere) recensioni, ci fu, su “La Medicina del Lavoratori”, quella di Gastone Marri, direttore della rivista e assoluto protagonista, negli anni Sessanta e Settanta, dell’elaborazione del nuovo modello sindacale delle lotte operaie e sindacali per la salute sul lavoro. Già sulla prima pagina, Marri fece un appunto molto severo. L’appunto riguardava la frase “*Oggetto della prevenzione primaria in fabbrica sono i diversi fattori di rischio che possono essere presenti e che, per comodità, possiamo riunire in gruppi*”.

Marri contestava le parole “per comodità”. Ci ricordava con orgoglio che quelle categorie (quei gruppi) non erano state una semplificazione “di comodo”; erano state invece il frutto di una profonda elaborazione culturale, di un sapere che si era consolidato ed uniformato negli anni Sessanta con l’irrompere dei lavoratori a difesa della loro salute. Quelle erano categorie di fattori di rischio, elaborate e sintetizzate per consentire a tutti di parlare lo stesso linguaggio e di capirsi e, soprattutto, per consentire una comprensione “globale” ed agevole della fabbrica con tutte le sue nocività. Ancora questo orgoglio, questa consapevolezza a quindici anni almeno da quando quei gruppi di fattori di rischio erano stati definiti !!

Ma torniamo alle sei persone nelle quattro camere vuote.

Si trattava di partire. Le priorità erano state chiaramente definite. Si trattava di condurre una indagine conoscitiva dei rischi lavorativi e delle condizioni di salute di stabilimenti dei settori produttivi individuati come i più significativi nella provincia di Trieste: la siderurgia, la motoristica e la metalnavalmeccanica. Nel tempo (altra novità significativa) sarebbe stato un comitato di coordinamento (Servizio, Istituto di Medicina del lavoro, rappresentanti sindacali) a fare il punto della situazione e ad individuare le nuove realtà da investigare, anche sulla base di quanto veniva continuamente segnalato dalle fabbriche.

Avevamo come riferimento una ***nuova definizione di ambiente di lavoro e di rischio lavorativo e nuove procedure*** per valutarlo.

L’ambiente di lavoro era definito come l’***insieme delle condizioni di produzione, nelle quali il capitale investito e la forza-lavoro si trasformano in merce, in profitto e in danno alla salute*** (si veda *La prevenzione dei rischi da lavoro, Dispensa per corsi di*

prima formazione, INCA-CGIL, II edizione, gennaio 1973).

Anche l'adozione di una grafica originale aiutava a comprendere quel tentativo di sintesi cui aveva accennato Marri, con l'operaio forza-lavoro che esce disarticolato dal suo ambiente di lavoro (da dispensa CGIL citata).



In quanto alle procedure, a definire il rischio ambientale, in ogni ambiente che avesse caratteristiche omogenee in quanto a lavorazioni e rischi, doveva essere prima di tutto l'esperienza dei lavoratori, da raccogliere in un questionario di gruppo. In tal modo veniva messo in discussione, con il principio della "non delega", il sapere costituito, quello calato dall'alto. Gli esiti dell'analisi ambientale dovevano poi trovare l'accordo dei lavoratori, ricevere il loro giudizio positivo mediante quella che venne chiamata la loro "validazione consensuale".

Questa conoscenza soggettiva, patrimonio del "gruppo omogeneo" (cioè dei lavoratori soggetti agli stessi rischi), e i dati derivanti dalle misurazioni dei tecnici "di fiducia" andavano a costituire la sintesi finale dell'indagine, riportata nella relazione del Servizio. Il tutto confluiva poi nel registro dei dati ambientali (così come le risultanze dell'indagine medica confluivano in quello dei dati biostatistici).

A conclusione, relazione e registri costituivano l'oggetto dell'assemblea di reparto in cui creare dibattito e fare conoscenza. Essi erano la base per la successiva gestione (politica, sindacale,...) finalizzata a realizzare le migliorie ritenute necessarie.

Individualmente i lavoratori ricevevano, ad intervento concluso, il libretto sanitario e di rischio lavorativo, documento in cui venivano riassunti gli esiti dei controlli sanitari e le descrizioni quali-quantitative dei rischi ambientali cui il soggetto era esposto. In

teoria uno strumento prezioso a supporto di ogni successivo controllo sanitario. Per l'elaborazione del libretto ci si avvaleva del Centro di calcolo del Comune di Trieste.

Va detto che all'epoca Trieste aveva un tessuto produttivo caratterizzato da molte grandi industrie, dalle quali come si è detto si decise di partire. La struttura di questi stabilimenti, con reparti e aree ben definite, consentiva una più agevole applicazione dei nuovi principi. Erano chiaramente individuabili i reparti nei quali organizzare le assemblee, con i gruppi omogenei di lavoratori sottoposti agli stessi rischi.

Naturalmente, tra le fasi iniziali dell'indagine in una stabilimento rientravano gli incontri con la Direzione per illustrare modalità e finalità dell'intervento e per affrontare e superare eventuali problematiche tecniche.

All'incontro, il Servizio si presentava, in modo chiaro e senza ambiguità, come una struttura di parte, quella citata dall'art. 9. Non ci fu, quindi, né ci poteva essere a Trieste, con le direzioni aziendali, nessuna comunità di intenti, o in altre parole un rapporto che si potesse definire "soft". Anzi. In alcuni casi gli operai dovettero fare sciopero per farci entrare.....

Un altro termine che venne utilizzato nell'indagine ambientale fu quello del valore massimo accettabile (di concentrazione in aria di un tossico aerodisperso, di pressione acustica, di vibrazione, di temperatura,) di un dato fattore di rischio (MAC, TLV), sotto il quale (semplifico) l'esposizione non avrebbe prodotto danni alla salute. Se da questo confronto si potevano trarre delle conclusioni sulla compatibilità di un dato fattore di rischio con la salute dei lavoratori, non mancarono profonde riflessioni sul significato dei TLV, sulla necessità di una loro corretta gestione statistica e sulle contraddizioni che li caratterizzavano. E questo, in particolare, parlando di cancerogeni (come l'amianto o gli IPA - Idrocarburi Policiclici Aromatici che ritrovammo in cokeria) e sulla opportunità per essi di definire concentrazioni accettabili.

Ma per partire subito con le rilevazioni ambientali non bastava entusiasmo, servivano strumenti. Mentre si ordinavano quelli nuovi, ci fu una corsa a recuperare quello che c'era: trovammo all'ufficio igiene un vecchio fonometro, un vecchio luxmetro, alcuni termometri, uno psicrometro e un globotermometro per il calcolo del microclima. Molti di questi strumenti sono finiti nel museo del Servizio, assieme alla pompa Zurlo, all'Impinger e all'Olivetti P 602.

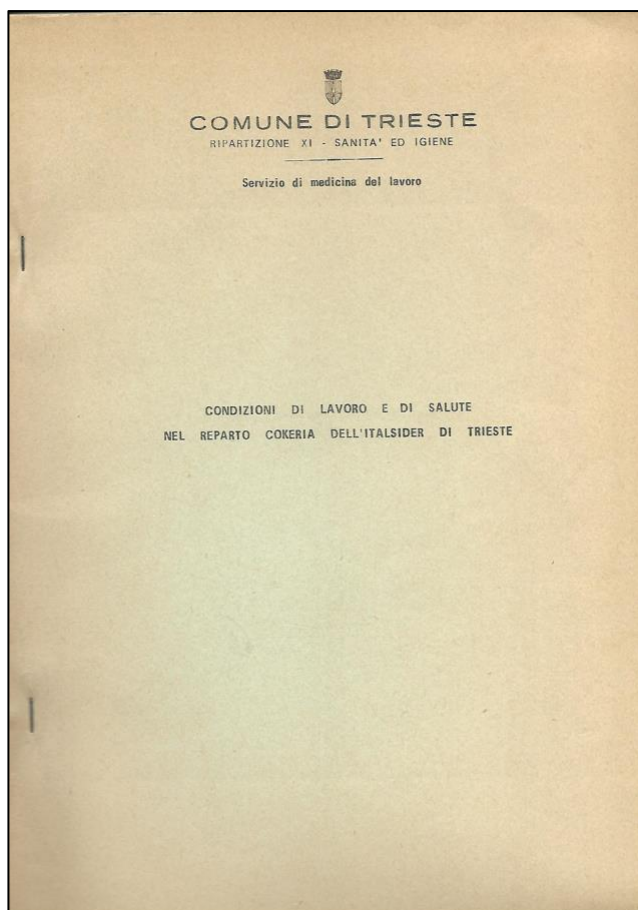
Le pompe per campionare su filtro o per gorgogliare in soluzioni di assorbimento le prendemmo in prestito al Laboratorio provinciale, che divenne, negli anni a venire, il nostro principale referente analitico. Sempre nel laboratorio pesavamo i filtri. Alcuni referenti all'Università, sempre per amicizia e cortesia, garantirono ulteriori, decisivi supporti analitici. Cito un esempio. Cercavamo il benzopirene e gli altri Idrocarburi aromatici policiclici (IPA) nella cokeria dello stabilimento siderurgico? Dalla

Fondazione di Pavia arrivarono i campioni puri dei più importanti IPA, con la Facoltà di Chimica di Trieste (in particolare con il prof. Quadrifoglio) concordammo il metodo di campionamento nell'ambiente di lavoro e il Laboratorio provinciale eseguì la ricerca gascromatografica. Il tutto in un clima di grande collaborazione, come se il nostro entusiasmo fosse contagioso ...

A rileggere i consuntivi di quei mesi, fummo molto rapidi. Partiti dalle stanze vuote del 13 settembre 1973, il 5 febbraio 1974 illustravamo ai delegati della cokeria lo schema dell'indagine ambientale. Avevamo già completato l'indagine in due piccole industrie metalmeccaniche (che avevano il merito di essere state tra le più decise a pretendere l'istituzione del Servizio) ed eravamo in piena attività con l'indagine, reparto per reparto, al cantiere Arsenale Triestino San Marco.

L'indagine nello stabilimento siderurgico fu completata nel settembre del 1975, con l'indagine nel reparto Macchina Continua.

Riporto copertina ed indice della relazione sulla cokeria.



<u>INDICE</u>	
Introduzione	Pag. 1
Fasi dell'intervento ambientale	" 6
Caratteristiche generali del processo produttivo nel reparto cokeria	" 10
Analisi generale della popolazione del reparto cokeria	" 12
Soggettività operaia	" 15
Schema dell'intervento ambientale	" 24
Microclima	" 25
Inquinanti chimici (gas, vapori e polveri)	" 40
Rumore e cenno sulle vibrazioni	" 55
Illuminazione	" 59
Rischi di infortunio (e cenni sulle leggi in materia di sicurezza sul lavoro)	" 61
Considerazioni conclusive (sulle condizioni ambientali)	" 65
Schede dei gruppi omogenei	" 67
Considerazioni conclusive (sullo stato di salute)	" 92
Schede informative su alcune situazioni di rischio presenti nell'ambiente di lavoro (appendici esplicative)	" I e segg. (numeri romani)

Interessante rilevare dall'introduzione che *“...il collegamento tra lavoratori e tecnici (del Servizio) non è stato immediato ed anzi esso è stato costruito progressivamente attraverso una serie di verifiche, non sempre facili. Come i lavoratori stessi hanno affermato in più di una occasione, è prevalso inizialmente un atteggiamento di diffidenza nei confronti dei tecnici: diffidenza giustificata, soprattutto nei confronti del medico, per il ruolo che la medicina ricopre tradizionalmente nella fabbrica e nella società (...). La assemblee di gruppo omogeneo – durante le quali sono stati compilati i questionari di rischio -, le assemblee di turno e, soprattutto, il collegamento realizzato durante il lavoro tra tecnici del servizio e operai, hanno progressivamente favorito la fiducia e la collaborazione reciproca.”*

Devo dire, per inciso, che nella mia successiva esperienza come assessore all'ambiente del Comune di Trieste, la conoscenza acquisita dello stabilimento siderurgico mi aiutò molto a gestire (con difficoltà) il confronto tra l'esigenza di conservare l'attività lavorativa e quella di tutelare la salute nei rioni limitrofi.

A seguire vennero il settore cartario, l'elettronico, il petrolchimico, il porto... Sempre, per quanto possibile, seguivamo la medesima prassi di intervento. Oltre al benzopirene in cokeria, campionammo la diossina nelle ceneri dell'inceneritore, la silice nelle polveri di fonderia.

Arrivavano da Roma, da Milano, dall'Emilia Romagna, da altre zone più avanzate, continui stimoli scientifici e culturali e così dagli incontri, dalle trasferte, dai convegni, dalle pubblicazioni “ufficiali” e alternative, dall'elaborazione mai così faticosa e stimolante delle OO.SS, in particolare dal Centro Ricerca e Documentazione della CGIL.

L'esigenza di un confronto tra i diversi servizi in Italia, sia per fare il “punto nave” periodico sullo stato della prevenzione sia per diffondere le conoscenze che venivano maturando, portò i Servizi all'istituzione della Società nazionale degli operatori della prevenzione (SNOP). La SNOP si pose (lo è tuttora) come interlocutore credibile nelle sedi istituzionali in cui si parla di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Lo stesso confronto si mise in atto da subito tra i diversi Servizi del Friuli-Venezia

Giulia.

Il Servizio prendeva atto, con sempre maggiore evidenza, della gravità e della diffusione del problema amianto.

Fu proprio l'indagine svolta su richiesta del Consiglio di fabbrica da Gobbato e collaboratori nella Italcantieri di Monfalcone che mise in luce gli approfondimenti fondamentali sull'incidenza dei tumori da amianto nella cantieristica navale. Nelle relazioni del 1974, prodotte per la regione Friuli Venezia Giulia, appariva un riferimento esplicito e diretto alle irreparabili conseguenze che l'esposizione all'amianto può provocare.

Sull'amianto avevamo cominciato a farci leggere i filtri al Laboratorio Provinciale, poi li leggevamo da soli all'Istituto di Chimica Applicata, poi finalmente arrivarono i microscopi e, progressivamente, il Servizio si propose e fu riconosciuto come struttura di riferimento non solo regionale su amianto a altre fibre. Oggi il Laboratorio del Servizio, totalmente rinnovato nella strumentazione, rimane l'unico riferimento in regione per il riconoscimento e le misure di concentrazione dell'amianto e delle altre fibre.

Tra il 1976 e il 1977 il Servizio fu promotore ed estensore materiale degli accordi sull'amianto e sugli altri rischi lavorativi, stipulati tra direzioni e consigli di fabbrica dei cantieri navali di Trieste e Muggia, dello stabilimento Grandi Motori e dello stabilimento siderurgico. Erano accordi molto avanzati che impegnavano le direzioni ad eliminare da subito i materiali con amianto sostituendoli con altri esenti, se immediatamente disponibili, e, in caso contrario, ad effettuare specifiche ricerche di mercato. E, nel frattempo, ad adottare rigide procedure organizzative per lavori con amianto.

Per relazionare sulle esperienze di prevenzione primaria fatte a Trieste nei diversi comparti produttivi, nel novembre 1978 il Servizio fu invitato a Carrara al Seminario di aggiornamento professionale organizzato dalla Regione Toscana su "Prevenzione dei rischi connessi alle lavorazioni dell'asbesto".

Successivamente, sull'amianto, lo scrivente contribuì nel 1996 all'elaborazione del Piano regionale amianto, a conseguire tutti gli obiettivi previsti, in particolare la formazione degli operatori pubblici dei servizi e degli uffici tecnici dei comuni e degli operatori delle ditte di bonifica.

Perché, soprattutto sull'amianto, sono così importanti le date? Perché insisto nel riportarle? Perché nei decenni successivi, quando di è trattato di testimoniare nei processi sui morti da amianto, la definizione delle date (o meglio dell'epoca) in cui un datore di lavoro avrebbe potuto (dovuto) venire a conoscenza della nocività delle fibre fu uno degli elementi fondamentali sui quali costruire la sentenza.

Per comprenderne l'importanza riporto uno dei quesiti che nei diversi processi (con

limitate differenze) viene sempre posto ai consulenti: *”Riferiscano i consulenti se l’adozione di metodi lavorativi diversi rispetto a quelli accertati, ovvero di mezzi di prevenzione e protezione, collettivi e individuali, conosciuti all’epoca in cui le esposizioni lavorative si sono verificate, avrebbero potuto evitare ovvero ritardare gli eventi lesivi e/o mortali”*.

Per inciso, queste datazioni hanno avuto (e hanno ancora) un ruolo determinante nel processo di Gorizia per ricercare responsabilità su un rapporto causa-effetto tra le patologie denunciate dai lavoratori del cantiere di Monfalcone e delle ditte in appalto e l’esposizione professionale all’amianto all’interno del cantiere stesso. E lo hanno avuto anche nel processo di appello “MARINA 2”, svoltosi nell’aula bunker di Mestre, e relativo a patologie analoghe rilevate tra i marinai della Marina Militare e tra il personale civile degli Arsenali, conclusosi con la condanna degli imputati.

Da subito si adottò al Servizio una prassi organizzativa che si rivelò preziosa. Il materiale relativo a tutti gli interventi è stato accuratamente conservato nell’archivio del Servizio, ed aiuta ancora oggi i medici a ricostruire la storia lavorativa di chi (lavoratore o parenti) ha richiesto il riconoscimento di una malattia professionale. La regola nel Servizio era ferrea: chi usciva per un sopralluogo doveva al rientro riportare la data e una riga di sintesi su una scheda. La scheda rimandava al fascicolo cartaceo, a cui, come dicevo, ancora oggi attingono i medici del Servizio.

Ricordo, per far capire l’importanza di questo “arcaico” archivio cartaceo, un solo esempio, quello relativo ai sopralluoghi in porto a fine 1977 per verificare come venivano movimentati i sacchi di iuta che contenevano l’amianto in polvere. Il problema specifico venne risolto individuando imballaggi diversi e non permeabili. Ma quei documenti aiutarono nei decenni successivi i medici del Servizio a ricostruire anamnesi lavorative e a far riconoscere molte esposizioni professionali all’amianto movimentato in porto. E fu così per molte altre situazioni lavorative, ormai cessate da anni, che si ritrovano nei libretti di lavoro.

In quegli anni, una caratteristica del Servizio furono l’apertura e il confronto anche con altri interlocutori e una presenza attiva sul territorio. I primi furono gli studenti di medicina, che partecipavano e seguivano la nostra attività.

Portammo i saldatori dell’Arsenale Triestino San Marco a far vedere come si saldava nelle diverse situazioni lavorative agli allievi dell’Istituto Tecnico Statale “Alessandro Volta”.

Dal 1974 in poi si sviluppò a Trieste, nei rioni a contatto con le fabbriche, l’iniziativa di un Comitato di quartiere contro l’inquinamento atmosferico di origine industriale. Nelle sue iniziative, che portarono al processo con condanna per imbrattamento di sei stabilimenti (all’epoca era l’unico reato contemplato), il Comitato si appoggiò e ricevette dal Servizio informazioni tecniche sui cicli produttivi e sulle sostanze

inquinanti. Inoltre, chi scrive testimoniò al processo.

Prendeva piede in quegli anni la consapevolezza di un legame strettissimo tra la nocività interna di una fabbrica e la sua diffusione nel territorio.

C'era stata Seveso nel 1976 (vedi le foto sotto) a far capire quanto gli uffici competenti erano inermi e impreparati, quanto era poco efficace la fase autorizzativa di una nuova attività industriale e quella successiva dei sopralluoghi di controllo.



Ci sono stati alcuni punti deboli in quella nostra attività.

In primo luogo non avevamo nessuna esperienza di tecniche di comunicazione. Noi

pensavamo di comunicare bene con i delegati, nelle assemblee, con le OO.SS. Ma non facevamo nessuna verifica che la nostra comunicazione fosse stata efficace, che i messaggi trasmessi (sui rischi, sui comportamenti da adottare) fossero stati realmente acquisiti, fatti propri e tradotti automaticamente in efficaci comportamenti di prevenzione. Non fu così, naturalmente.

Le seconda debolezza derivava dalla assenza nel Servizio di un potere impositivo, in quanto non eravamo ufficiali di polizia giudiziaria (UPG). Di fronte a situazioni ambientali fuori norma o ritenute tali mancava la possibilità di emettere nei confronti del datore di lavoro una diffida o una prescrizione, atte a sanare quelle situazioni. Eravamo in sostanza disarmati, tutto dipendeva dal potere contrattuale di chi avrebbe gestito le nostre relazioni.

Poi, con la legge di Riforma Sanitaria, molte cose sarebbero cambiate. I Servizi furono riconosciuti come facenti parte dei neoistituiti Dipartimenti di prevenzione. Furono in sostanza istituzionalizzati e quindi individuati come strutture super partes. Una parte degli operatori divenne UPG. Ma questa storia la racconteranno i colleghi.

Pur con questi limiti, resta in chi scrive la consapevolezza che si contribuì a creare, negli anni dal 1973 al 1978, una struttura seria e scientificamente affidabile.

Infine, una notazione per la tavola rotonda del pomeriggio. Nel 2002 ho proposto all'Università di Trieste di adottare ad Ingegneria un corso annuale su igiene e sicurezza sul lavoro. La ritenevo un'offerta formativa importante nei confronti dei suoi laureati tecnici, destinati, molto probabilmente, a diventare le figure (il datore di lavoro, i dirigenti ed i preposti) a cui la legge attribuisce responsabilità in materia di tutela della salute sul lavoro. Mettevo in evidenza il rapporto tra autorità (di dare un ordine) e responsabilità (di rispondere anche penalmente di quell'ordine).

L'Università di Trieste ha risposto in modo positivo e ha attivato, nel 2003, un corso annuale (60 ore) per ingegneri su Sicurezza ed igiene negli ambienti di lavoro. Ho arricchito il corso, di cui sono stato titolare fino al 2012, con le molte esperienze pratiche maturate nel Servizio oltrechè con sopralluoghi diretti nelle fabbriche. A tutto il 2012 oltre 700 allievi lo avevano frequentato e superato.

Il corso (vedi tabella che segue relativa all'Anno Accademico 2023/24) è oggi obbligatorio per il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, cioè è uno dei trenta insegnamenti curricolari. Per gli altri indirizzi di ingegneria è facoltativo.

Va posta all'Università una domanda. Se e quanto intenda investire su una formazione che da vent'anni garantisce ai neoingegneri una buona preparazione sulla sicurezza, con forti contenuti culturali e di coinvolgimento etico. Che li mette in grado, in qualunque ambito si trovino ad operare e qualunque sia il loro ruolo, di sapere cosa si può e cosa non si può ordinare ad un sottoposto. Che sappiano cioè prevedere, individuare quei momenti fatali e non concorrano a provarli.

Umberto Laurenì

Curriculum PROGETTAZIONE E PROTOTIPAZIONE MECCANICA				
I anno (54 CFU)				
<i>Insegnamento</i>		<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Costruzione di macchine e affidabilità	Obbligatorio	ING-IND/14	B	9
Fluidodinamica	Obbligatorio	ING-IND/06	C	9
Meccanica delle vibrazioni	Obbligatorio	ING-IND/13	B	9
Termofluidodinamica computazionale	Obbligatorio	ING-IND/10	B	9
Progettazione meccanica CAD/CAE integrata	Obbligatorio	ING-IND/15	B	6
Principi di attuazione elettrica	Obbligatorio	ING-IND/32	C	6
Attività formative a scelta dello studente	Obbligatorio		D	6
II anno (66 CFU)				
<i>Insegnamento</i>		<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fondamenti e metodi per la progettazione	Obbligatorio	ING-IND/08	B	6
Impianti meccanici	Obbligatorio	ING-IND/17	B	9
Progetto di macchine	Obbligatorio	ING-IND/08	B	9
Progettazione per additive manufacturing	Obbligatorio	ING-IND/14	B	6
Robotica	Obbligatorio	ING-IND/13	B	6
La sicurezza ed igiene negli ambienti di lavoro	Obbligatorio	ING-IND/35	F	6
Attività formative a scelta dello studente	Obbligatorio		D	6
Tirocinio	Obbligatorio		F	6
Prova finale	Obbligatorio		E	12

Curriculum ENERGIA E SOSTENIBILITÀ				
I anno (54 CFU)				
<i>Insegnamento</i>		<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Costruzione di macchine e affidabilità	Obbligatorio	ING-IND/14	B	9
Fluidodinamica	Obbligatorio	ING-IND/06	C	9
Meccanica delle vibrazioni	Obbligatorio	ING-IND/13	B	9
Termofluidodinamica computazionale	Obbligatorio	ING-IND/10	B	9
Impianti Termotecnici	Obbligatorio	ING-IND/11	C	6
Misure meccaniche, termiche e collaudi	Obbligatorio	ING-IND/08	B	6
Attività formative a scelta dello studente	Obbligatorio		D	6
II anno (66 CFU)				
<i>Insegnamento</i>		<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fondamenti e metodi per la progettazione	Obbligatorio	ING-IND/08	B	6
Impianti meccanici	Obbligatorio	ING-IND/17	B	9
Progetto di macchine	Obbligatorio	ING-IND/08	B	9
Impiego industriale dell'energia	Obbligatorio	ING-IND/08	B	6
Tecnologia delle energie rinnovabili	Obbligatorio	ING-IND/09	B	6
La sicurezza ed igiene negli ambienti di lavoro	Obbligatorio	ING-IND/35	F	6
Attività formative a scelta dello studente	Obbligatorio		D	6
Tirocinio	Obbligatorio		F	6
Prova finale	Obbligatorio		E	12