

- A. Regolamento concernente il tirocinio e l'esame finale di tirocinio  
B. Programma d'insegnamento professionale
- 

## **Conduttore d'apparecchi dell'industria chimica**

A

### **Regolamento concernente il tirocinio e l'esame finale di tirocinio**

del 30 marzo 1982 (Modificazione del 29 dicembre 1989)

---

*Il Dipartimento federale dell'economia pubblica,*

visti gli articoli 12 capoverso 1, 39 capoverso 1 e 43 capoverso 1 della legge federale del 19 aprile 1978<sup>1</sup> sulla formazione professionale (detta qui di seguito «legge federale»);

visti gli articoli 9 capoversi 3 a 6, 13 e 32 della relativa ordinanza d'esecuzione del 7 novembre 1979<sup>2</sup>;

visti gli articoli 57 e 58 dell'ordinanza 1 del 14 gennaio 1966<sup>3</sup> relativa alla legge sul lavoro,

*ordina:*

#### **1 Tirocinio**

#### **11 Condizioni**

##### **Art. 1** Designazione, inizio e durata

<sup>1</sup> La designazione della professione è: conduttore d'apparecchi dell'industria chimica.

<sup>2</sup> Il conduttore d'apparecchi dell'industria chimica lavora in aziende di fabbricazione, di formulazione e confezionamento di prodotti chimici. Egli esegue i lavori del suo campo specializzato, secondo le prescrizioni.

<sup>3</sup> Il tirocinio dura due anni. Esso inizia con l'anno scolastico della rispettiva scuola professionale.

<sup>4</sup> Giusta l'articolo 4 capoverso 7 lettera a, l'apprendista deve presentare un certificato medico prima dell'inizio del tirocinio.

<sup>1</sup> RS 412.10

<sup>2</sup> RS 412.101

<sup>3</sup> RS 822.111

## **Art. 2** Idoneità dell'azienda

<sup>1</sup> Gli apprendisti possono essere formati soltanto nelle aziende che garantiscono di impartire integralmente il programma d'insegnamento descritto all'articolo 5.

<sup>2</sup> Le aziende di tirocinio, che non sono in grado d'impartire l'insegnamento di singole parti del programma di formazione giusta l'articolo 5, possono addestrare apprendisti soltanto se si impegnano a lasciar apprendere loro tali campi in un'altra azienda. Quest'ultima, il contenuto e la durata della formazione completa sono contemplate nel contratto di tirocinio.

<sup>3</sup> Sono autorizzati a formare apprendisti:

- a. laureati ad un'università e a scuole tecniche superiori nel pertinente ramo;
- b. preparatori chimici tecnici qualificati.

<sup>4</sup> Deve essere chiaramente indicata la persona responsabile per la formazione e la sicurezza degli apprendisti durante i singoli periodi del tirocinio.

<sup>5</sup> Per garantire un'istruzione metodicamente corretta, la formazione avviene conformemente ad un modello di guida metodica<sup>4</sup> elaborato giusta l'articolo 5 del presente regolamento.

<sup>6</sup> L'idoneità di un'azienda di tirocinio è determinata dalla competente autorità cantonale. Restano riservate le disposizioni generali per la formazione di apprendisti contemplate nella legge federale.

## **Art. 3** Numero massimo di apprendisti

<sup>1</sup> Un'azienda di tirocinio può formare:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1 apprendista,       | se il capo che la dirige possiede una formazione chimico-tecnica e lavora da solo; un secondo apprendista può essere assunto al momento in cui il primo inizia il suo ultimo anno di tirocinio; |
| 2 apprendisti,       | se, oltre al capo, occupa stabilmente almeno tre specialisti del ramo;  |
| 3 apprendisti,       | se, oltre al capo, occupa stabilmente almeno 4 specialisti del ramo;  |
| 1 apprendista in più | per ogni ulteriore gruppo di due specialisti occupati permanentemente nell'azienda oltre al capo.   |

<sup>2</sup> Ai fini della determinazione del numero massimo di apprendisti, sono considerati capi con formazione chimico-tecnica le persone autorizzate a formare apprendisti giusta l'articolo 2 capoverso 3.

<sup>3</sup> Sono considerati specialisti ai fini della determinazione del numero massimo di apprendisti le persone menzionate all'articolo 2 capoverso 3, nonché i conduttori di apparecchi dell'industria chimica qualificati.

<sup>4</sup> L'assunzione degli apprendisti dev'essere ripartita regolarmente sui singoli anni di tirocinio.

<sup>4</sup> Il modello di guida metodica può essere richiesto presso la Società svizzera delle industrie chimiche.

**Art. 4** Direttive generali

<sup>1</sup> All'inizio del tirocinio, l'azienda assegna all'apprendista un posto di lavoro adeguato e gli mette a disposizione gli impianti e gli attrezzi necessari.

<sup>2</sup> Sull'esempio dei suoi superiori l'apprendista dev'essere abituato alla pulizia, all'ordine, all'accuratezza e alla diligenza, nonché ad un lavoro esatto e pulito. Egli va sollecitato a comportarsi correttamente nei confronti dei superiori e dei colleghi.

<sup>3</sup> Allo scopo di promuovere la sua abilità professionale, tutti i lavori devono essere ripetuti alternativamente. L'apprendista dev'essere formato in modo che, alla fine del tirocinio, sia in grado di eseguire da solo e in un periodo di tempo adeguato tutti i lavori menzionati nel programma d'insegnamento.

<sup>4</sup> All'inizio di ogni nuovo lavoro, l'apprendista dev'essere informato sui pericoli d'infortunio e di eventuali pregiudizi per la salute, sull'applicazione e l'uso dei mezzi protettivi personali e generali, nonché sui provvedimenti atti a proteggere l'ambiente. A questo scopo gli si devono mettere a disposizione le prescrizioni relative, nonché le direttive generali dell'INSAI onde evitare infortuni e malattie sul lavoro.

<sup>5</sup> Il maestro di tirocinio redige, di regola ogni semestre, un rapporto<sup>5</sup> sullo stato della formazione dell'apprendista, rapporto che viene discusso con quest'ultimo.

<sup>6</sup> I titolari di un attestato di capacità di conduttore di apparecchi chimici sono ritenuti, in base alla loro formazione, persone responsabili per il commercio dei veleni. Tale attestato dà il diritto di acquistare il libro dei veleni (art. 34 dell'ordinanza d'esecuzione del 23 dicembre 1971 della legge federale sul commercio dei veleni).

<sup>7</sup> L'articolo 5 del programma di formazione elenca le attività proibite giusta l'articolo 54 dell'ordinanza 1 concernente l'esecuzione della legge federale sul lavoro. L'esercizio di queste attività, nell'ambito della formazione professionale, è tuttavia autorizzato dal presente regolamento giusta l'articolo 57 della stessa ordinanza a condizione che:

- a. il certificato medico che l'apprendista deve presentare prima dell'inizio del tirocinio (art. 1 cpv. 4) consideri diversi aspetti della medicina del lavoro e stabilisca se l'apprendista è in grado di eseguire, con o senza riserva, i lavori previsti nel regolamento. Al contratto di tirocinio verrà allegato un relativo attestato d'idoneità;
- b. venga garantita una formazione progressiva dell'apprendista giusta l'articolo 5 capoverso 1, unitamente all'articolo 4 capoverso 4 e all'articolo 5 capoversi 4 e 5;
- c. venga seguito da una persona, giusta l'articolo 2 capoverso 4, responsabile della formazione e della sicurezza dell'apprendista.

<sup>5</sup> Il modulo per il rapporto di formazione può essere richiesto presso l'Ufficio per la formazione professionale.

## **Art. 5**            Lavori pratici e conoscenze professionali

<sup>1</sup> Tenuto conto della sicurezza sul lavoro, l'apprendista:

- a. viene introdotto, in luoghi di addestramento adeguati, nei singoli stadi della fabbricazione e della lavorazione;
- b. secondo l'aumento del grado di pericolo, viene addestrato nell'ambito del piano di impiego giusta il capoverso 2;
- c. dev'essere costantemente tenuto sotto sorveglianza; questa viene allentata parallelamente alla progressione della formazione.

<sup>2</sup> La formazione si svolge in base al seguente programma:

### *Primo anno di tirocinio*

Lavori in:

- Reparti ausiliari come depositi, magazzini e reparti di produzione dell'energia
- Officine nelle quali possono essere effettuati semplici lavori di manutenzione di impianti chimico-tecnici
- Ulteriori reparti adatti all'istruzione di base e denominati specificatamente

### *Secondo anno di tirocinio*

Eeguire, in uno o più dei seguenti settori, lavori chimici e fisici:

- Fabbricazione
- Fabbricazione di forme di impiego
- Confezionamento e imballaggio di prodotti chimici

<sup>3</sup> Gli obiettivi generali definiscono in modo generale e completo le cognizioni e le abilità richieste all'apprendista alla fine di ogni fase della sua formazione. Gli obiettivi particolari illustrano gli obiettivi generali nel dettaglio.

<sup>4</sup> *Obiettivi generali* di ogni singolo anno di tirocinio:

### *Primo anno*

- Eeguire, in base alle istruzioni dell'azienda di tirocinio, semplici lavori di manutenzione e di riparazione alle apparecchiature
- Eeguire lavori in magazzini, in laboratori e in reparti di produzione dell'energia
- Cooperare all'esecuzione di singoli stadi di fabbricazione e di lavorazione

### *Secondo anno*

- Provvedere alla manutenzione di apparecchiature secondo le prescrizioni, eseguire e registrare a verbale singoli stadi della fabbricazione e dell'elaborazione in modo continuo e secondo le prescrizioni
- Leggere e registrare a verbale dati degli strumenti di misura

<sup>5</sup> *Obiettivi particolari* per i singoli campi:

### *Sicurezza e protezione dell'ambiente*

#### Protezione

- Utilizzare i mezzi di protezione personali, come pure i dispositivi di protezione del posto di lavoro e dell'azienda
- Citare i mezzi e i dispositivi di protezione appropriati e spiegarne lo scopo

#### Lotta contro gli incendi

- Eseguire degli esercizi pratici di lotta contro gli incendi
- Descrivere i pericoli d'incendio particolari e le necessarie misure di prevenzione e d'allarme
- Spiegare i tipi e l'impiego dei mezzi aziendali di lotta contro gli incendi

#### Pronto soccorso

- Prestare i primi soccorsi in caso di scottature, ustioni causate da prodotti chimici e intossicazioni
- Citare i motivi per le misure di pronto soccorso

#### Guasti

- Prendere le misure appropriate in caso di guasti a dispositivi, apparecchiature e installazioni, che possono costituire un pericolo per la salute
- Descrivere gli influssi dell'ambiente circostante, le mancanze umane, le manipolazioni contrarie alle norme di sicurezza e le situazioni che possono essere causa di danni
- Descrivere il comportamento corretto in situazioni nelle quali il rischio di danni aumenta improvvisamente

#### Protezione dell'ambiente

- Eliminare residui solidi, liquidi e gassosi in modo corretto dal profilo ecologico ed indicare i motivi che hanno determinato la scelta del procedimento di eliminazione
- Mantenere pulite le acque e l'aria di scarico

### *Lavori chimico-tecnici*

#### Produzione<sup>6</sup>

- eseguire, conformemente alle prescrizioni, le diverse fasi di lavoro per la fabbricazione di prodotti chimico tecnici (prodotti inorganici o organici, forme d'utilizzazione) anche impiegando la tecnica di controllo dei processi, assistita dall'ordinatore

<sup>6</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1990.

### Immagazzinamento e trasporto

- Trasportare e immagazzinare sostanze solide, liquide e gassose e convogliarle mediante i mezzi tecnici a disposizione
- Spiegare lo scopo dei sistemi di immagazzinamento, di trasporto e di convogliamento adottati nell'azienda

### Triturazione

- Applicare le tecniche di frantumazione e di macinazione

### Miscelazione

- Mescolare a secco, sospendere, stemperare

### Riscaldamento e raffreddamento

- Applicare le tecniche di riscaldamento e di raffreddamento

### Misurazione

- Determinare le seguenti grandezze: massa, volume (livello), concentrazione (densità, valore pH), pressione e temperatura

### Separazione

- Applicare le tecniche di separazione seguenti: setacciare, chiarificare, filtrare, essiccare, distillare, estrarre, cristallizzare, assorbire

### Verbale

- Redigere un verbale di fabbricazione

### *Lavori di manutenzione*

#### Manutenzione

- Provvedere alla manutenzione degli strumenti, degli apparecchi e degli impianti del reparto di fabbricazione

#### Servizio e riparazione

- Eseguire lavori di servizio e semplici lavori di riparazione
- Spiegare le prescrizioni di controllo e di servizio dell'azienda
- Citare i guasti che si verificano più frequentemente sugli apparecchi e i dispositivi e spiegare le misure per evitarli

## **13 Formazione nella scuola professionale**

### **Art. 6**

La scuola professionale impartisce l'istruzione in base al programma d'insegnamento emanato dall'Ufficio federale dell'industria, delle arti e mestieri e del lavoro<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Appendice del presente regolamento.

## **2 Esame finale**

### **21 Svolgimento**

#### **Art. 7 Norme generali**

<sup>1</sup> All'esame finale di tirocinio l'apprendista deve dimostrare di aver raggiunto gli obiettivi d'insegnamento descritti nel regolamento di formazione e nel programma d'insegnamento.

<sup>2</sup> L'esame è organizzato dai Cantoni.

#### **Art. 8 Organizzazione**

<sup>1</sup> L'esame si svolge nell'azienda di tirocinio, in un'altra azienda appropriata o in una scuola professionale. All'apprendista dev'essere assegnato un posto di lavoro e gli si devono mettere a disposizione gli impianti necessari. Il materiale e i mezzi ausiliari che l'apprendista deve portare con sé all'esame gli sono resi noti nella convocazione.

<sup>2</sup> Il compito d'esame è consegnato all'apprendista soltanto all'inizio della prova. All'occorrenza gli si daranno le spiegazioni del caso.

#### **Art. 9 Periti**

<sup>1</sup> L'autorità cantonale designa i periti d'esame. In primo luogo ci si avvale di coloro che hanno frequentato corsi per periti.

<sup>2</sup> I periti provvedono affinché l'apprendista sia occupato, durante un periodo di tempo adeguato, in tutti i lavori prescritti, al fine di assicurare un apprezzamento ineccepibile e completo dell'esame. Essi rendono attento l'apprendista che la mancata esecuzione dei compiti viene apprezzata con la nota 1.

<sup>3</sup> L'esecuzione dei lavori d'esame viene sorvegliata ininterrottamente e scrupolosamente da almeno un perito. Egli prende nota delle osservazioni fatte.

<sup>4</sup> L'apprezzamento dei lavori eseguiti e l'esame orale nelle conoscenze professionali sono effettuati da almeno due periti.

<sup>5</sup> I periti esaminano il candidato con calma e benevolenza. Le loro osservazioni devono essere oggettive.

## **22 Materie e materia d'esame**

#### **Art. 10 Materie d'esame**

<sup>1</sup> L'esame si suddivide nelle seguenti materie:

- a. Lavori pratici 8 -9 ore;
- b. Conoscenze professionali 2½-4 ore<sup>8</sup>;
- c. Cultura generale (in base al regolamento del 1° giugno 1978<sup>9</sup> concernente la cultura generale agli esami finali di tirocinio nelle professioni dell'industria e delle arti e mestieri).

<sup>2</sup> L'esame nei lavori pratici si svolge durante un solo giorno.

<sup>8</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1992.

<sup>9</sup> FF 1978 II 158

## Art. 11 Materia d'esame

<sup>1</sup>Le esigenze d'esame si situano nell'ambito degli obiettivi generali contemplati dall'articolo 5 e dal programma d'insegnamento. Gli obiettivi particolari servono quale base per la scelta dei lavori d'esame. I lavori verranno presentati in modo che l'apprendista debba usare il più possibile molte tecniche lavorative.

### Lavori pratici

<sup>2</sup>L'apprendista deve eseguire, in modo indipendente, i seguenti lavori:

- da due a quattro fasi di lavoro, valutabili indipendentemente l'una dall'altra, nel campo della produzione, della lavorazione e della manutenzione

### Conoscenze professionali<sup>10</sup>

<sup>3</sup>L'esame è suddiviso in:

- |                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| – Tecnologia chimica              | } | 1½–3 ore in totale, orale e/o scritto, rispettivamente utilizzando il metodo delle risposte a scelta |
| – Conoscenze dei prodotti chimici |   |  |
| – Calcolo. . . . .                |   | 1 ora, scritto   |

Per gli esami orali si usa materiale dimostrativo.

## 23 Apprezzamento e note

### Art. 12 Apprezzamento

<sup>1</sup>I lavori d'esame vengono apprezzati in base alle materie e voci menzionati qui appresso:

Materia d'esame: *Lavori pratici*

Voce 1 Fase di lavoro 1

Voce 2 Fase di lavoro 2

Voce 3 Fase di lavoro 3

Voce 4 Fase di lavoro 4

Materia d'esame: *Conoscenze professionali*<sup>10</sup>

Voce 1 Tecnologia chimica risultato dell'esame (conta doppio)

Voce 2 Tecnologia chimica media di tutte le note semestrali (conta doppio)

Voce 3 Conoscenza dei prodotti chimici risultato dell'esame

Voce 4 Conoscenza dei prodotti chimici media di tutte le note semestrali

Voce 5 Calcolo risultato dell'esame

Voce 6 Calcolo media di tutte le note semestrali.

<sup>10</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1992.

<sup>2</sup>Le prestazioni in ciascuna voce d'esame sono apprezzate giusta l'articolo 13. Se per la determinazione della nota di una voce d'esame si ricorre dapprima a note parziali, quest'ultime vengono considerate conformemente alla loro importanza nell'ambito della voce d'esame<sup>11</sup>. Per l'apprezzamento dei lavori pratici fanno stato:

- preparazione del lavoro;
- esecuzione del lavoro (importanza principale);
- verbale e risultati.

<sup>3</sup>Le note delle materie sono determinate dalla media delle note delle voci d'esame. Esse sono calcolate fino ad una decimale.

### **Art. 13** Note

<sup>1</sup>Le prestazioni sono apprezzate con le note da 6 a 1. Il 4 e le note superiori designano prestazioni sufficienti; le note inferiori al 4 indicano prestazioni insufficienti. Non sono ammesse altre note intermedie che i mezzi punti.

#### <sup>2</sup>Graduatoria delle note

Nota	Caratteristiche delle prove
6	Ottime qualitativamente e quantitativamente
5	Buone, confacenti alle esigenze
4	Rispondenti ai requisiti minimi
3	Deboli, incomplete
2	Molto deboli
1	Inutilizzabili o non eseguite

### **Art. 14** Risultato

<sup>1</sup>Il risultato dell'esame finale di tirocinio è espresso con una nota complessiva determinata dalle note seguenti:

- lavori pratici (conta il doppio);
- conoscenze professionali;
- cultura generale.

<sup>2</sup>La nota complessiva è data dalla media di queste note ( $\frac{1}{4}$  della somma delle note) ed è calcolata fino ad una decimale.

<sup>3</sup>L'esame è superato se sia la nota nei «lavori pratici» sia quella complessiva non risultano inferiori al 4,0.

<sup>4</sup>Per i candidati ammessi all'esame in virtù dell'articolo 41 della legge federale e per i ripetenti non si tiene conto delle note semestrali. Nella materia «conoscenze professionali» questi candidati verranno esaminati in base all'articolo 11 capoverso 3<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> I moduli per l'iscrizione delle note possono essere richiesti presso la Società svizzera delle industrie chimiche.

<sup>12</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1992.

### **Art. 15** Modulo delle note e rapporto dei periti

<sup>1</sup> Le asserzioni del candidato, secondo cui non sarebbe stato istruito nelle tecniche e nelle conoscenze fondamentali, non possono essere prese in considerazione dai periti. Essi devono comunque annotare le sue affermazioni nel loro rapporto.

<sup>2</sup> Qualora dall'esame risultassero lacune nella formazione aziendale o scolastica dell'apprendista, i periti indicano esattamente sul modulo delle note, le loro costatazioni.

<sup>3</sup> Immediatamente dopo l'esame, il modulo delle note, firmato dai periti, dev'essere inviato, unitamente al rapporto di quest'ultimi, alla competente autorità cantonale.

### **Art. 16** Attestato di capacità

Chi ha superato l'esame riceve l'attestato federale di capacità, che conferisce al titolare il diritto di avvalersi della designazione, legalmente protetta, di «conduttore d'apparecchi dell'industria chimica qualificato».

### **Art. 17** Rimedi giuridici

I ricorsi relativi all'esame finale di tirocinio sono retti dal diritto cantonale.

## **3 Entrata in vigore**

### **Art. 18**

Le disposizioni concernenti il tirocinio entrano in vigore il 1° aprile 1982, quelle relative all'esame finale di tirocinio il 1° gennaio 1983.

30 marzo 1982

Dipartimento federale dell'economia pubblica:  
Honegger

# Conduttore d'apparecchi dell'industria chimica

B

## Programma d'insegnamento professionale

del 30 marzo 1982 (Modificazione del 29 dicembre 1989)

---

*L'Ufficio federale dell'industria, delle arti e mestieri e del lavoro (UFIAML),*

visto l'articolo 28 della legge federale del 19 aprile 1978<sup>13</sup> sulla formazione professionale;

visto l'articolo 16 capoverso 1 dell'ordinanza del 14 giugno 1976<sup>14</sup> sull'educazione fisica nelle scuole professionali,

*ordina:*

### 1 In generale

La scuola professionale impartisce all'apprendista le necessarie conoscenze teoriche e di cultura generale. Essa impartisce l'istruzione in base al presente regolamento e, nella strutturazione dell'insegnamento, tiene conto degli obiettivi previsti, per i singoli anni, dall'articolo 5 del regolamento di tirocinio. Su richiesta, il programma di lavoro interno della scuola, stilato su queste basi, è messo a disposizione dell'azienda di tirocinio.

Le classi vengono costituite in base agli anni di tirocinio. Le deroghe a questo disciplinamento necessitano dell'approvazione delle competenti autorità cantonali e dell'UFIAML.

Per quanto possibile, l'insegnamento obbligatorio dev'essere impartito settimanalmente in ragione di un giorno intero di scuola. Siffatta giornata, ginnastica e sport inclusi, non deve comprendere più di nove lezioni<sup>15</sup>.

### 2 Tavola delle lezioni<sup>16</sup>

Il numero delle lezioni e la loro ripartizione sugli anni di tirocinio sono vincolanti. Le deroghe a questo disciplinamento necessitano dell'approvazione delle autorità cantonali e dell'UFIAML.

<sup>13</sup> RS 412.10

<sup>14</sup> RS 415.022

<sup>15</sup> Se l'insegnamento professionale viene impartito in corsi specializzati intercantionali, l'organizzazione della scuola è retta dal regolamento sull'organizzazione di questi corsi.

<sup>16</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1990.

Materia	Anni di tirocinio		Totale lezioni
	1°	2°	
Conoscenze professionali . . . . .	320	160	480
1 – Tecnologia chimica (280)			
2 – Conoscenza dei prodotti chimici (80)			
3 – Calcolo (120)			
4 Italiano . . . . .	40	40	80
5 Conoscenze commerciali . . . . .	40	40	80
6 Civica ed economia . . . . .	40	40	80
7 Ginnastica e sport . . . . .	80	40	120
<b>Totale . . . . .</b>	<b>520</b>	<b>320</b>	<b>840</b>
Giorni di scuola alla settimana. . . . .	1½	1	

### 3 Insegnamento

Gli obiettivi generali descrivono in modo generico e riassuntivo le conoscenze teoriche e pratiche richieste all'apprendista alla fine del tirocinio. Gli obiettivi particolari chiariscono nei dettagli quelli generali.

#### 31 Tecnologia chimica (280 lezioni<sup>17</sup>)

##### *Obiettivo generale*

Acquisire le basi per l'uso di apparecchiature, reagenti, energie e materiali costruttivi in reparti di fabbricazione tecnico-chimici, tenendo particolarmente conto delle prescrizioni riguardanti i procedimenti, la sicurezza e la protezione dell'ambiente.

##### *Avvertenza metodologica*

L'insegnamento riguardante gli impianti e le apparecchiature di aziende di produzione chimico-tecniche viene illustrato per mezzo di schemi e modelli appropriati. L'impartizione delle cognizioni concernenti l'uso degli apparecchi e il modo del loro funzionamento, per le quali sono necessarie installazioni originali provenienti da laboratori di produzione, è compito dell'azienda di tirocinio.

<sup>17</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1990.

**311**            **Basi tecnologiche** (150 lezioni<sup>18</sup>)

*Principi generali* (ca. 50 lezioni)

Sicurezza:

- Menzionare i possibili pericoli ai quali è esposta una persona nello svolgimento dei lavori qui appresso menzionati e indicare il comportamento corretto sul lavoro, e, se del caso, menzionare dispositivi di sicurezza e di protezione per la diminuzione dei seguenti pericoli:
  - sollevamento di pesi
  - trasporto di barili, di recipienti di gas sotto pressione e di altri recipienti più grandi
  - immagazzinamento di recipienti di gas sotto pressione
  - impiego di carrelli elevatori
  - uso di ascensori
  - lavori con e vicino a parti in movimento
  - lavori con e vicino ad apparecchi sotto pressione o sotto vuoto
  - uso di apparecchi elettrici
  - uso di energie di riscaldamento e di raffreddamento
- Menzionare i pericoli possibili ai quali è esposta una persona durante il trasporto di materiali in condutture e spiegare il comportamento corretto sul lavoro in caso di avaria delle installazioni in questione
- Indicare, fornendo esempi pratici, misure preventive per eliminare il pericolo di lesioni causate dalla caduta di oggetti
- Descrivere il comportamento corretto dell'operaio quando deve accedere a contenitori, buche e cantine
- Menzionare i pericoli e le conseguenze di un uso errato di:
  - sostanze instabili e di
  - sostanze che, a contatto con altri materiali, reagiscono improvvisamente nonché indicare le misure preventive per diminuire questi pericoli
- Descrivere gli elementi necessari alla formazione di un incendio e spiegare le relazioni fra questi elementi per mezzo del «triangolo d'incendio»
- Spiegare il rapporto tra punto di accensione e temperatura di combustione, nonché definire il concetto di «temperatura di accensione»
- Elencare tre possibili cause di accensione e spiegare come evitarle
- Menzionare dispositivi di protezione personali e generali contro i veleni
- Citare esempi di segnali di divieto, di ammonimento e di indicazione usati comunemente e che servono alla sicurezza sul posto di lavoro e descrivere lo scopo degli stessi

<sup>18</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1990.

- Schizzare il modello di un dispositivo d'allarme aziendale, citare possibili dispositivi d'allarme e spiegare il comportamento corretto in caso di allarme
- Citare tre tipi di mezzi per estinguere il fuoco, spiegare la manipolazione e l'uso degli estintori
- Giustificare le appropriate misure protettive e il comportamento personale utilizzando materiali caustici, tossici, infiammabili ed esplosivi

### *Legislazione sui veleni<sup>19</sup>*

#### Primi soccorsi:

- Descrivere gli obiettivi, i compiti e il campo d'applicazione della legislazione sui veleni
- Citare le autorità competenti per l'esecuzione della suddetta legislazione e i centri di raccolta dei veleni
- Spiegare lo scopo della lista dei veleni
- Spiegare le classi di tossicità quali segni distintivi della tossicità e indicare i contrassegni e le iscrizioni degli imballaggi e dei recipienti
- Citare le condizioni che autorizzano ad acquistare veleni
- Citare i diritti da cui dipende l'autorizzazione per ottenere il libretto per veleni
- Citare i provvedimenti atti a rendere innocui taluni veleni usuali
- Spiegare le nozioni di veleno, DL 50, assorbimento, inalazione e valore MAK
- Citare i provvedimenti d'igiene aziendale e d'igiene del lavoro, come pure le misure di pronto soccorso in caso d'intossicazione, di bruciatura da acidi, di scottatura e di ferite aperte, nonché giustificare queste misure

#### Protezione dell'ambiente:

- Spiegare il significato e lo scopo della protezione dell'ambiente basandosi su esempi tratti dalla vita quotidiana
- Spiegare, per mezzo di uno schizzo, i concetti di ciclo alimentare, ciclo dell'acqua e ciclo dell'ossigeno
- Spiegare la responsabilità personale risultante dalle disposizioni legali in caso di inquinamento dell'ambiente
- Elencare i motivi per i quali le aziende installano dispositivi per la protezione dell'ambiente
- Citare esempi di installazioni dell'industria chimica per la protezione dell'ambiente
- Citare le possibilità di eliminazione dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi
- Spiegare, per mezzo di schizzi dati, un'installazione di depurazione dell'aria
- Spiegare con uno schizzo il principio di un impianto di depurazione dell'acqua usato nell'industria chimica

<sup>19</sup> Presso l'Ufficio centrale federale del materiale e degli stampati può essere acquistato un opuscolo intitolato «Campo d'applicazione della legislazione sui veleni».

- Descrivere il comportamento personale in caso di guasti
- Citare, servendosi di esempi pratici, provvedimenti per evitare guasti in aziende chimiche
- Citare una possibile rielaborazione di solventi allo scopo di riciclarli

#### *Materie ed energie (ca. 20 lezioni)*

##### Concetti fondamentali:

- Spiegare i concetti di plasticità, elasticità, fragilità, durezza e resistenza alla trazione e alla pressione
- Spiegare i concetti di energia, lavoro e rendimento e metterli in rapporto reciproco

##### Materie usate in un processo di fabbricazione:

- Spiegare i concetti di materie prime, prodotti intermedi e prodotti finiti
- Giustificare la manipolazione di materie usate in un processo di fabbricazione conformemente alle norme di sicurezza

##### Materiali:

- Elencare ciò che si esige da materiali importanti dal punto di vista meccanico, termico e chimico, per quanto riguarda il loro impiego nell'industria chimica
- Spiegare il concetto di corrosione
- Menzionare un metodo meccanico e uno termico per distruggere materiali
- Spiegare il concetto di cavitazione
- Menzionare settori di impiego per ognuno dei seguenti materiali e le caratteristiche essenziali al loro impiego:
  - acciaio legato
  - grafite
  - vetro, smalto
  - alcune materie plastiche
- Menzionare un tipo di guarnizione per parti statiche e parti rotanti di apparecchi e spiegare lo scopo di queste guarnizioni
- Menzionare materiali per guarnizioni e un settore di impiego caratteristico per ognuno d'essi
- Citare possibilità di protezione dei materiali dalla corrosione

##### Energie:

- Citare le forme di energia comunemente utilizzate in un'azienda chimica
- Spiegare le differenze tra acqua potabile, acqua industriale e acqua deionizzata
- Menzionare alcune fonti di calore e di freddo, il loro limite di temperatura, e, per ogni fonte, un esempio di impiego
- Spiegare lo scopo di cuscinetti, innesti, ingranaggi e variatori

## *Tecniche di misura, di comando e di regolazione (ca. 40 lezioni)*

### Concetti fondamentali:

- Menzionare le unità di misura per le seguenti grandezze: lunghezza, massa, tempo, peso, volume, portata, pressione e temperatura, e spiegare il concetto di misura
- Spiegare il comportamento di corpi quando vengono immersi in liquidi e la legge naturale corrispondente
- Spiegare la relazione tra intensità di corrente, resistenza e temperatura in rapporto alla misura elettrica della temperatura
- Spiegare il comportamento dei corpi solidi (compresi i bimetalli) e quello di materiali liquidi e gassosi in caso di cambiamento di temperatura

### Misura:

- Indicare i motivi della necessità di misurare
- Spiegare le conseguenze degli errori di misura
- Spiegare la differenza tra campo d'indicazione e campo di misura
- Sull'esempio del termometro indicare il tempo di reazione di strumenti di misura
- Di ciascuno dei seguenti tipi di strumenti di misura:
  - bilance
  - misuratori del volume
  - misuratori di portata
  - misuratori di concentrazione
  - misuratori di pressione
  - misuratori di temperatura
- Citarne tre e i loro tipici campi d'impiego
- Spiegarne il principio di funzionamento in base ad uno schizzo dato o ad un modello

### Comando:

- Spiegare i concetti di comando e organo di comando
- Di cinque organi di chiusura:
  - citarne per ciascuno un tipico campo d'impiego
  - spiegarne il funzionamento in base ad uno schizzo dato o ad un modello
  - giustificarne il maneggio conforme alle norme di sicurezza
- Menzionare diversi tipi di meccanismi di servo-comando
- Spiegare il funzionamento di un meccanismo di comando pneumatico servendosi di uno schizzo dato

### Regolazione:

- Spiegare il compito di un regolatore usando i concetti di indice di valore effettivo, indice di valore desiderato e grandezza di comando
- Spiegare i concetti di regolatore con energia ausiliaria e regolatore senza energia ausiliaria e citare un esempio per ognuno di essi
- Menzionare un campo di impiego caratteristico per ognuno dei seguenti regolatori senza energia ausiliaria e descrivere la loro manipolazione conforme alle norme di sicurezza:
  - scaricatore di condensa
  - organo di ritegno
  - valvola di sovrappressione
  - valvola di riduzione della pressione
- Spiegare il funzionamento della regolazione della temperatura servendosi di uno schizzo
- Menzionare possibilità di difetti nel funzionamento di regolatori con energia ausiliaria e giustificare come ci si comporta all'insorgere di questi difetti

### *Informatica* (circa 40 lezioni<sup>20</sup>)

#### Applicazioni pratiche

- conoscere l'ordinatore e l'impiego dei programmi standard quali mezzi ausiliari
- descrivere e spiegare schematicamente i circuiti di regolazione assistiti dall'elaboratore

#### Utilizzazione della microelettronica e dell'informatica

- dare esempi d'impiego degli ordinatori nella produzione chimica e indicarne l'importanza per la sicurezza aziendale, la protezione della qualità, l'ecologia e la redditività

#### Conoscenze dell'hardware e del software

- spiegare i concetti seguenti:
  - informatica, ordinatore, EED
  - hardware, interfaccia, chip
  - software, dati
  - sistema di controllo dei processi industriali, ordinatore industriale, controllo o governo a programma memorizzabile
  - sensore, attivatore
- descrivere la struttura di un ordinatore e le più importanti sequenze delle funzioni

<sup>20</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1990.

## 312            **Operazioni tecnologiche** (130 lezioni)

### *Immagazzinamento e trasporto* (ca. 20 lezioni)

#### Concetti fondamentali:

- Menzionare i fattori che influiscono sulla stabilità di un oggetto e enumerare, per mezzo di esempi, le possibilità di aumento della stessa
- Citare gli effetti di una pressione o di un vuoto eccessivo su recipienti chiusi e su tubature
- Spiegare l'influsso della viscosità sul comportamento nel convogliamento di liquidi
- Spiegare le relazioni tra pressione, volume e temperatura dei gas
- Motivare gli effetti di eccessivi cambiamenti di temperatura su recipienti chiusi e pieni di liquido

#### Immagazzinamento e trasporto in generale:

- Spiegare le norme d'immagazzinamento di materie usate in un processo di fabbricazione
- Spiegare la tecnica di lavoro per il trasporto discontinuo di materiali contenuti in recipienti

#### Convogliamento di sostanze solide:

- Menzionare due mezzi di convogliamento di materiali solidi e un settore di impiego per ognuno di essi e giustificare la loro manipolazione conforme alle norme di sicurezza

#### Convogliamento di liquidi:

- Menzionare un campo di impiego caratteristico per ognuno dei seguenti tipi di convogliamento di liquidi e giustificare la loro manipolazione conforme alle norme di sicurezza:
  - trasporto per gravità
  - trasporto con vuoto
  - trasporto con gas a pressione
  - trasporto con pompa
- Menzionare quattro diverse pompe per il convogliamento di liquidi e, per ognuna, un campo d'impiego caratteristico, nonché giustificare la loro manipolazione conforme alle norme di sicurezza

#### Convogliamento di gas:

- Menzionare quattro diverse pompe per il convogliamento di gas e, per ognuna, un campo d'impiego caratteristico, nonché giustificare la loro manipolazione conforme alle norme di sicurezza

### *Miscelazione meccanica* (ca. 20 lezioni)

#### Concetti fondamentali:

- Descrivere la corrente laminare e la corrente vorticoso e menzionare campi di applicazione di quest'ultima
- Spiegare il concetto di solubilità e la relazione tra temperatura e solubilità di materiali solidi e di gas

#### Miscelazioni in generale:

- Indicare i motivi per i quali una miscelazione è necessaria
- Menzionare i fattori che influiscono su un processo di miscelazione e indicare i motivi
- Spiegare i concetti di sospensione, emulsione, pasta, schiuma e polvere

#### Miscelazione con sostanze solide quali componenti principali:

- Menzionare i tipi di apparecchi per la miscelazione solido/solido

#### Miscelazione con liquidi quali componenti principali:

- Menzionare i tipi di recipienti muniti di agitatore e, per ognuno di questi, un campo di impiego caratteristico
- Menzionare tre tipi di agitatori, e, per ognuno di essi, un campo di impiego caratteristico
- Elencare le possibilità di aumento della turbolenza in recipienti muniti di agitatore e spiegarne i motivi

### *Separazione meccanica* (ca. 30 lezioni)

#### Concetti fondamentali:

- Descrivere gli influssi della plasticità, dell'elasticità, della durezza e della fragilità sui processi di frantumazione
- Spiegare le cause e gli effetti della pressione dell'aria
- Spiegare, fornendo un esempio, le forze che vengono originate da un movimento rotativo e il loro influsso sulle installazioni tecniche dei reparti di produzione

#### Frantumazione:

- Spiegare, servendosi di esempi, i motivi che rendono necessaria la frantumazione di materiali solidi
- Spiegare la struttura di un impianto di macinazione servendosi di uno schizzo e giustificarne la manipolazione conforme alle norme di sicurezza
- Menzionare due apparecchi di frantumazione e spiegarne il funzionamento in base ad uno schizzo dato

#### Setacciatura:

- Menzionare esempi di applicazione della setacciatura

#### Chiarificazione:

- Menzionare esempi di applicazione della chiarificazione
- Spiegare, per mezzo di schizzi, il funzionamento di un bacino di chiarificazione e di un ciclone

#### Filtrazione:

- Menzionare esempi di applicazione della filtrazione
- Spiegare l'influsso della pressione e del vuoto sulla velocità di filtrazione e indicare in quali casi si fa ricorso alla pressione o al vuoto
- Nominare tre tipi di mezzi filtranti e, per ognuno di essi, una possibilità di impiego su apparecchi filtranti
- Spiegare con un esempio lo scopo dell'impiego di mezzi coadiuvanti della filtrazione
- Menzionare tre tipi di apparecchi di filtrazione, citare un campo di impiego caratteristico per ognuno di essi e spiegarne il funzionamento in base ad uno schizzo dato

#### *Scambio di calore* (ca. 10 lezioni)

##### Concetti fondamentali:

- Spiegare l'unità di calore Joule
- Spiegare, con esempi pratici, due tipi di trasmissione del calore
- Spiegare i concetti di riscaldamento, evaporazione, raffreddamento, condensazione

##### Trasmissione del calore:

- Menzionare esempi di uso pratico della trasmissione del calore
- Spiegare, per mezzo di esempi, i motivi per i quali sono necessari il riscaldamento ed il raffreddamento di materie usate in un processo di fabbricazione
- Menzionare i fattori che influiscono sulla trasmissione del calore e spiegarne i motivi
- Spiegare i motivi che giustificano l'impiego di materiali isolanti

##### Scambiatore di calore:

- Spiegare i concetti di scambiatore di calore diretto e indiretto e menzionare un campo di impiego caratteristico per ognuno di questi metodi di scambio
- Nominare tre tipi di scambiatori indiretti di calore e un campo di impiego caratteristico per ognuno di essi
- Menzionare tre sistemi indiretti di riscaldamento/raffreddamento per apparecchi di reazione e un settore di impiego caratteristico per ognuno di essi nonché spiegare il funzionamento di questi sistemi in base a schizzi dati

## *Processi di separazione combinati (ca. 50 lezioni)*

### Concetti fondamentali:

- Spiegare la relazione tra pressione ambientale e punto di ebollizione di liquidi
- Spiegare i concetti di temperatura di fusione, calore di fusione, temperatura di ebollizione, calore di evaporazione e di condensazione, pressione del vapore e azeotropo

### Essiccazione:

- Menzionare esempi di applicazione dell'essiccazione
- Menzionare i fattori che influiscono sulla velocità di essiccazione e spiegarne i motivi
- Citare tre tipi di apparecchi per essiccazione e menzionare un campo di impiego caratteristico per ognuno di essi, nonché spiegarne il funzionamento mediante schizzi dati

### Evaporazione, distillazione:

- Spiegare i concetti di evaporazione (concentrazione) e distillazione
- Spiegare, per mezzo di uno schizzo, il funzionamento di un apparecchio di distillazione

### Estrazione:

- Spiegare i concetti di estrazione solido/liquido ed estrazione liquido/liquido
- Spiegare, per mezzo di uno schizzo dato, il funzionamento di un apparecchio di estrazione discontinuo

### Cristallizzazione:

- Spiegare il concetto di cristallizzazione
- Menzionare i procedimenti che portano alla formazione di cristalli
- Nominare i fattori che influiscono sulla grossezza dei cristalli e spiegarne i motivi
- Spiegare il decorso di una ricristallizzazione e indicare una possibilità di applicazione caratteristica di questo metodo

### Assorbimento:

- Spiegare i concetti di adsorbimento, di assorbimento e di assorbimento chimico
- Menzionare un campo di impiego caratteristico di un apparecchio di assorbimento e spiegarne il funzionamento mediante uno schizzo dato

*Obiettivo generale*

Conoscere i concetti fondamentali della chimica e i pericoli connessi con i materiali chimici, nonché i processi in rapporto alla produzione tecnico-chimica per potersi servire correttamente di materiali chimici e per potersi comportare conformemente alle norme di sicurezza nell'esecuzione di processi di lavoro.

*Obiettivi particolari*

Concetti fondamentali:

- Spiegare e distinguere l'uno dall'altro i seguenti concetti:
  - miscuglio e materiale puro
  - composto ed elemento
  - sintesi e analisi
  - atomo e molecola quali particelle minime
  - formule grezze, di gruppo e strutturali
  - reazioni endoterme e esoterme
  - acido, base e materiale neutro in relazione alla scala pH
  - materiale neutro e sale in relazione al concetto della neutralizzazione
  - chimica organica ed inorganica sulla base degli idrocarburi
- Citare alcuni elementi e i loro simboli
- Spiegare l'influsso della temperatura sullo svolgimento di una reazione
- Spiegare il concetto di catalizzatore e menzionare tre catalizzatori di uso comune
- Spiegare l'influsso di catalizzatori sul decorso di una reazione e la tecnica di lavoro quando si usano
- Spiegare i motivi per i quali certe reazioni chimiche devono avvenire sotto gas inerti
- Spiegare il processo di neutralizzazione per mezzo di un'equazione chimica semplice e la tecnica di lavoro usata per una reazione di neutralizzazione
- Menzionare esempi di acidi, basi e sali
- Citare alcuni elementi che si trovano spesso in composti organici accanto al carbonio e all'idrogeno

Materie usate in un processo di fabbricazione e reazioni:

- Spiegare l'importanza dell'acqua quale materia prima
- Giustificare le tecniche di lavoro conformi alle norme di sicurezza per la manipolazione dell'idrogeno, dell'ossigeno e dell'azoto
- Citare le caratteristiche di acidi e basi usuali, come pure di taluni gas velenosi (compresi quelli di pregiudizio per la salute), nonché i campi d'applicazione. Giustificare le tecniche di lavoro, conformi alle norme di sicurezza, da adottare per queste sostanze

- Spiegare le fasi pericolose delle quali bisogna tener conto nell'esecuzione di operazioni chimiche di base tipiche (p. es. solfonazione, nitratura, idrogenazione, diazotazione) e spiegare le tecniche di lavoro usate per l'esecuzione delle operazioni in questione
- Menzionare i pericoli per la salute inerenti all'impiego di solventi organici di uso comune e giustificare le tecniche di lavoro conformi alle norme di sicurezza da adottare

### **33**                    **Calcolo** (120 lezioni<sup>21</sup>)

#### *Obiettivo generale*

Risolvere i quesiti di aritmetica usuali senza o con i mezzi di calcolo sussidiari solitamente in uso nelle aziende e presentarli chiaramente.

Avvertenza metodologica:

Si deve calcolare con le unità di misura usate nel settore della tecnologia chimica.

#### *Obiettivi particolari*

Nozioni generali:

- Sommare, sottrarre, moltiplicare e dividere con numeri positivi e frazioni comuni
- Valutare l'esattezza di un risultato aritmetico per mezzo di controlli di calcolo

Calcolo aziendale:

- Spiegare i concetti di % peso/peso, % peso/volume e densità, e calcolare con queste unità
- Adoperare equazioni a un'incognita per la soluzione di compiti pratici
- Eseguire calcoli di miscele con due componenti con l'aiuto dell'equazione adeguata (croce delle mescolanze)
- Leggere valori da diagrammi e tabelle
- Calcolare superfici di rettangoli, quadrati, cerchi, nonché volumi di cubi e cilindri
- Adoperare i mezzi sussidiari di calcolo usuali

### **34**                    **Cultura generale, ginnastica e sport**

Per la cultura generale (italiano, conoscenze commerciali, civica ed economia), nonché per la ginnastica e lo sport fanno stato i programmi d'insegnamento emanati dall'UFIAML.

<sup>21</sup> Modifica del 29 dicembre 1989, in vigore dal 1° gennaio 1990.

#### **4                    Entrata in vigore**

Il presente programma d'insegnamento entra in vigore il 1° aprile 1982.

30 marzo 1982

Ufficio federale dell'industria,  
delle arti e mestieri e del lavoro.

Il direttore, Bonny