

INDICE

VOLUME 2

PARTE 4 - PACKAGING, DISTRIBUZIONE, CONTROLLO DI GESTIONE E CERTIFICAZIONE

Capitolo 21 - Il confezionamento dei prodotti lattiero caseari

Flavio Levati

21.1	I materiali di confezionamento	21-3
21.1.1	Premessa	21-3
21.1.2	I contenitori in vetro cavo	21-4
21.1.2.1	La resistenza del vetro	21-5
21.1.2.2	I difetti del vetro	21-6
21.1.2.3	I vantaggi del vetro	21-6
21.1.3	Le chiusure	21-6
21.1.3.1	Le chiusure più utilizzate	21-7
21.1.4	I poliaccoppiati	21-7
21.1.5	Le materie plastiche	21-10
21.1.5.1	Nozioni di base sui polimeri	21-10
21.1.5.2	Le poliolefine	21-11
21.1.5.3	I polistireni	21-14
21.1.5.4	Il PVC (Polivinilcloruro)	21-15
21.1.5.5	Il PET (Polietilentereftalato).....	21-16
21.1.5.6	I policarbonati	21-18
21.1.5.7	I biopolimeri.....	21-18
21.2	Confezionamento dei singoli prodotti.....	21-19
21.2.1	Il latte alimentare	21-19
21.2.2	Il latte in polvere	21-22
21.2.3	Lo yogurt	21-23
21.2.4	Il burro	21-24
21.2.5	I formaggi	21-25
21.2.5.1	I formaggi freschi.....	21-26
21.2.5.2	I formaggi fusi.....	21-27
21.2.5.3	I formaggi stagionati	21-28
	Bibliografia	21-29

Capitolo 22 - La distribuzione in Italia del latte e dei suoi derivati

Maria Ronga

22.1	La filiera lattiero casearia in Italia	22-1
22.1.1	Descrizione sintetica della filiera: flussi quantitativi nelle principali fasi	22-1
22.2	Il canale retail	22-5
22.2.1	L'evoluzione della distribuzione alimentare in Italia	22-5
22.2.2	La distribuzione al dettaglio dei prodotti lattiero caseari	22-7
22.2.2.1	Cenni metodologici	22-7
22.2.2.2	Dinamiche recenti delle vendite al dettaglio dei prodotti lattiero caseari	22-8
22.2.3	La distribuzione al dettaglio dei singoli prodotti	22-10
22.2.3.1	Latte fresco e UHT	22-11
22.2.3.2	Burro	22-14
22.2.3.3	Yogurt	22-14
22.2.3.4	Formaggi	22-16
22.3	Il canale HO.RE.CA.	22-22
	Bibliografia	22-24

Capitolo 23 - Principi di controllo di gestione

Marco Bonecher, Luigi Ziveri

23.1	Introduzione	23-1
23.2	Classificazione dei costi	23-2
23.2.1	Classificazione per oggetto di costo	23-2
23.2.2	Classificazione per natura di costo	23-2
23.2.3	Classificazione per variabilità di costo	23-3
23.2.4	Classificazione per configurazione di costo	23-3
23.2.5	Classificazione per manifestazione di costo	23-3
23.2.6	Classificazione per imputazione di costo	23-4
23.3	Costi variabili di produzione	23-4
23.4	Costi fissi di produzione	23-5
23.5	I processi	23-5
23.6	Tecniche di mappatura dei processi	23-6
23.7	La distinta base	23-9
23.8	Il ciclo di lavorazione	23-11
23.9	Controllo dei costi di produzione	23-13
23.9.1	Controllo dei costi di produzione durante la lavorazione del prodotto	23-13
23.9.2	Controllo dei costi di produzione in sede di contabilità industriale ...	23-14
23.10	Ricavi, costi e marginalità	23-16

23.11	Modelli di riclassificazione del conto economico	23-17
23.11.1	Riclassificazione a margine di contribuzione	23-19
23.11.2	Riclassificazione a costo del venduto	23-24
	Bibliografia	23-25

Capitolo 24 - Criteri e modalità di certificazione

*Maria Chiara Ferrarese, Michele Crivellaro,
Fabrizio Broggiato, Stefania Pinton, Lionella Dago*

24.1	Introduzione.....	24-1
24.2	Certificazioni B2B (ISO 9001, ISO 22000, FS 22000, GSFS, IFS, ISO 14000)	24-8
24.2.1	La certificazione secondo la norma ISO 9001:2008	24-8
24.2.1.1	Le norme ISO 9000 e il ciclo PDCA.....	24-8
24.2.1.2	I requisiti della ISO 9001	24-9
24.2.1.3	L'applicazione della ISO 9001	24-11
24.2.1.4	La certificazione secondo la ISO 9001.....	24-14
24.2.2	La certificazione secondo la norma ISO 22000 in un'azienda lattiero casearia	24-14
24.2.2.1	Contenuti e struttura della norma ISO 22.000:2005	24-14
24.2.2.2	Perché implementare la norma ISO 22000:2005?	24-18
24.2.2.3	Un esempio di applicazione in un'azienda di produzione ...	24-19
24.2.2.4	Procedura di certificazione	24-20
24.2.3	La certificazione secondo la norma FS 22000, Food Safety System Certification	24-20
24.2.3.1	Lo standard FS 22000	24-20
24.2.4	La certificazione secondo gli standard GSFS e IFS	24-21
24.2.4.1	Lo standard GSFS (Global Standard for Food Safety)	24-22
24.2.4.2	Lo standard IFS (International Food Standard)	24-22
24.2.4.3	Sintesi dei contenuti dei due standard GSFS e IFS: similitudini e caratterizzazioni.....	24-23
24.3	La certificazione regolamentata	24-25
24.3.1	Introduzione.....	24-25
24.3.2	Denominazioni di origine, indicazioni geografiche e specialità tradizionali garantite.....	24-26
24.3.2.1	Registrazione delle denominazioni di origine e delle indicazioni geografiche	24-29
24.3.3	La certificazione dei prodotti DOP e IGP.....	24-29
24.3.3.1	La struttura di controllo	24-30
24.3.3.2	Il sistema di controllo: il Piano dei Controlli	24-31
24.4	Certificazioni volontarie di prodotto/processo/servizio	24-32
24.4.1	Integrazione qualità/prodotto/normativa vigente.....	24-36

24.5	Sostenibilità e responsabilità sociale: strumenti e certificazione	24-36
24.6	Conclusioni	24-38
	Bibliografia	24-38

PARTE 5 - GLI IMPIANTI

Capitolo 25 - Le basi delle impiantistiche lattiero casearie in Italia

Giuseppe Arienti

25.1	Premessa	25-3
25.2	La prospettiva shelf life	25-3
25.3	Le filiere di produzione del settore lattiero caseario italiano	25-5
25.3.1	La filiera di produzione vaccina.....	25-5
25.3.2	Le altre filiere	25-7
25.3.2.1	La filiera di produzione ovina.....	25-7
25.3.2.2	La filiera di produzione bufalina	25-7
25.3.2.3	La filiera di produzione caprina.....	25-7
25.4	Gli stabilimenti e le loro produzioni	25-7
25.4.1	Le principali infrastrutture industriali e semi-industriali	25-7
25.4.1.1	Le centrali del latte.....	25-8
25.4.1.2	Yogurtifici	25-8
25.4.1.3	Caseifici.....	25-8
25.4.1.4	Derivati dei sieri.....	25-9
25.4.1.5	Burrifici	25-9
25.4.2	Le strutture degli stabilimenti	25-9
25.4.2.1	Ricevimenti materie prime e ingredienti	25-10
25.4.2.2	Processi produttivi di trasformazione	25-10
25.4.3	CIP (Cleaning In Place).....	25-11
25.4.4	Interfacciamento al confezionamento	25-11
25.5	Un aspetto sempre più importante: gli stabilimenti e l'ambiente.....	25-11
25.6	Principali tecnologie lattiero casearie	25-12
25.6.1	Ricevimenti.....	25-12
25.6.2	Latti alimentari	25-12
25.6.2.1	Latti alimentari pastorizzati	25-12
25.6.2.2	Latti alimentari UHT.....	25-13
25.6.2.3	Latti alimentari ESL.....	25-13
25.6.3	Yogurt (coagulo rotto)	25-14
25.6.4	Caseari	25-14
25.6.4.1	Caseari semiduri senza pastorizzazione del latte (processi indicativi).....	25-14
25.6.4.2	Caseari semiduri con pastorizzazione del latte (processi indicativi).....	25-15

25.6.4.3	Caseari a pasta filata con pastorizzazione del latte (processi indicativi).....	25-15
25.6.4.4	Caseari freschi con pastorizzazione del latte (processi indicativi).....	25-16
25.6.5	Sieri in caseificio (processi indicativi).....	25-16
25.6.5.1	Gestione dei sieri.....	25-16
25.6.5.2	Gestione delle ricotte.....	25-16
25.6.6	Sieri in stabilimento specializzato (processi indicativi).....	25-16
25.6.7	Burro in burrificio specializzato (processi indicativi).....	25-17
25.6.8	CIP.....	25-17
	Ringraziamenti.....	25-17

Capitolo 26 - Tecnologie di base

Giuseppe Arienti

26.1	Separazione centrifuga.....	26-1
26.1.1	La tecnologia.....	26-1
26.1.2	Tipologie di separazione.....	26-3
26.1.3	Quadro applicativo d'insieme.....	26-4
26.1.4	Principali elementi funzionali di un separatore centrifugo.....	26-5
26.1.5	Caratteristiche operative dei separatori.....	26-7
26.1.5.1	Condizioni applicative.....	26-7
26.1.5.2	Caratteristiche intrinseche del separatore.....	26-9
26.1.6	Principi di funzionamento delle tipologie di separatori e prestazioni ...	26-9
26.1.6.1	Scrematrici.....	26-9
26.1.6.2	Desporificatori-debatterizzatori.....	26-13
26.1.6.3	Pulitrici centrifughe.....	26-16
26.1.6.4	Altri separatori.....	26-17
26.1.7	Elementi di completamento dell'installazione di un separatore.....	26-17
26.1.7.1	Quadro comando/quadro servizi idro-pneumatici.....	26-18
26.1.7.2	Quadro potenza.....	26-18
26.1.8	Riepilogo delle principali applicazioni lattiero casearie in Italia e sviluppi in corso.....	26-19
26.2	Scambio termico.....	26-21
26.2.1	La tecnologia dello scambio termico.....	26-23
26.2.1.1	Direzione del trasferimento di calore.....	26-23
26.2.1.2	Modalità di trasferimento del calore.....	26-24
26.2.1.3	Le misure nello scambio termico.....	26-25
26.2.1.4	Prestazioni degli scambiatori di calore.....	26-26
26.2.2	Quadro applicativo d'insieme.....	26-29
26.2.3	Caratteristiche operative dello scambio termico.....	26-30
26.2.3.1	Durate dei cicli di processo.....	26-30

26.2.3.2	Perdite di carico	26-31
26.2.4	Gli scambiatori di calore a piastre.....	26-32
26.2.5	Funzionamento degli scambiatori di calore a piastre	26-38
26.2.5.1	Piastre e canali	26-39
26.2.5.2	Canali di scorrimento	26-39
26.2.5.3	Lunghezza termica dei canali	26-40
26.2.5.4	Numerosità dei punti di contatto	26-41
26.2.5.5	Sezioni di piastre.....	26-41
26.2.5.6	Efficienza e adattabilità al processo degli scambiatori a piastre	26-42
26.2.5.7	Piastre di separazione e fusti.....	26-42
26.2.6	Calcolo termico di uno scambiatore di calore a piastre.....	26-44
26.2.7	Lavaggi CIP degli scambiatori di calore a piastre	26-46
26.2.8	Durata delle guarnizioni degli scambiatori di calore a piastre	26-46
26.2.9	Conclusioni relative agli scambiatori a piastre	26-47
26.2.10	Gli scambiatori di calore tubolari.....	26-47
26.2.11	Moduli di scambio degli scambiatori di calore tubolari.....	26-50
26.2.11.1	Tipologie di moduli termici	26-50
26.2.12	Scambiatori tubolari multitubo: un approfondimento	26-51
26.2.13	Gli scambiatori di calore a superficie raschiata	26-52
26.2.14	Profilo degli scambiatori di calore a superficie raschiata.....	26-54
26.2.14.1	Principio di funzionamento.....	26-54
26.2.14.2	Ottimizzazione di adattamento al processo	26-55
26.2.15	I servizi per scambiatori di calore	26-58
26.2.15.1	Acqua calda.....	26-58
26.2.15.2	Vapore	26-59
26.2.15.3	Acqua di torre.....	26-59
26.2.15.4	Acqua di rete (pozzo).....	26-59
26.2.15.5	Acqua gelida	26-59
26.2.15.6	Acqua glicolata	26-60
26.2.15.7	Altri servizi.....	26-60
26.2.16	Materiali e rischi di corrosione degli scambiatori	26-60
26.2.16.1	Acciai	26-60
26.2.16.2	Elastomeri	26-60
26.2.16.3	Rischi di corrosione degli scambiatori	26-60
26.2.17	Principali applicazioni lattiero casearie in Italia	26-61
26.2.17.1	Centrali del latte	26-61
26.2.17.2	Caseifici.....	26-63
26.2.17.3	Burrifici	26-64
26.2.17.4	Servizio CIP	26-65
26.3	Omogeneizzazione ad alta pressione	26-65

26.3.1	Tecnologia e quadro applicativo d'insieme	26-65
26.3.1.1	Tecnologia	26-65
26.3.1.2	Quadro applicativo d'insieme	26-69
26.3.2	Principali elementi funzionali degli omogeneizzatori	26-69
26.3.2.1	Configurazione di un omogeneizzatore	26-69
26.3.2.2	Stadi di omogeneizzazione	26-70
26.3.2.3	La pompa positiva	26-71
26.3.3	Principi di funzionamento di un omogeneizzatore	26-72
26.3.4	Prestazioni degli omogeneizzatori	26-74
26.3.4.1	Ulteriori obiettivi del processo di omogeneizzazione	26-74
26.3.4.2	Fattori influenti sui risultati di omogeneizzazione	26-75
26.3.5	Condizioni operative e servizi degli omogeneizzatori	26-76
26.3.5.1	Condizioni di lavoro	26-76
26.3.5.2	Pistoni e tenute	26-77
26.3.5.3	I servizi di un omogeneizzatore	26-77
26.3.6	Applicazioni speciali: l'omogeneizzazione "parziale"	26-78
26.3.7	Principali applicazioni lattiero casearie	26-79
26.4	Separazione mediante filtrazione a membrane	26-80
26.4.1	Tecnologia e quadro applicativo d'insieme	26-80
26.4.1.1	Gli elementi tecnologici della separazione: le membrane	26-81
26.4.1.2	Definizione delle prestazioni delle membrane	26-84
26.4.2	Famiglie di filtrazione a membrana, profili applicativi e quadro applicativo d'insieme	26-85
26.4.2.1	Le famiglie	26-85
26.4.2.2	Profilo delle caratteristiche applicative	26-87
26.4.2.3	Quadro applicativo di insieme	26-89
26.4.3	Le membrane: morfologie, moduli e proprietà operative	26-89
26.4.3.1	Morfologie delle membrane	26-89
26.4.3.2	Membrane spirali polimeriche	26-91
26.4.3.3	Membrane ceramiche tubolari	26-97
26.4.3.4	Ulteriori morfologie di membrane	26-104
26.4.3.5	Prestazioni operative delle membrane: un approfondimento	26-104
26.4.4	Unità industriali di filtrazione: caratteristiche, operatività, integrazioni impiantistiche	26-108
26.4.4.1	Unità industriali operanti in batch e in continuo	26-108
26.4.4.2	Operatività di un'unità di filtrazione	26-111
26.4.4.3	Gestione industriale delle unità di separazione mediante filtrazione membranica	26-113
26.4.4.4	Integrazione impiantistica delle unità di filtrazione	26-113
26.4.5	Riepilogo delle principali applicazioni lattiero casearie in Italia	26-115
	Ringraziamenti	26-117

Capitolo 27 - Basi tecniche delle infrastrutture di processo

Giuseppe Arienti

27.1	Premessa	27-1
27.2	Materiali comuni delle infrastrutture	27-1
27.2.1	I requisiti comuni.....	27-1
27.2.1.1	Acciai inossidabili.....	27-2
27.2.1.2	Elastomeri	27-3
27.3	Elementi fisici comuni delle infrastrutture	27-4
27.3.1	Intercollegamenti sanitari di processo.....	27-4
27.3.1.1	Principali elementi degli intercollegamenti di processo	27-5
27.3.1.2	Criteri di realizzazione e progettazione delle circuitazioni di processo	27-7
27.3.2	Serbatoi	27-9
27.3.2.1	Dotazioni tipiche dei serbatoi	27-11
27.3.2.2	Prestazioni dei serbatoi: la funzione di agitazione	27-12
27.3.2.3	Prestazioni dei serbatoi: il lavaggio CIP	27-14
27.3.2.4	Costruzione dei serbatoi	27-16
27.3.3	Componenti del flusso di trasferimento	27-18
27.3.3.1	Quadro d'insieme delle principali pompe sanitarie	27-19
27.3.3.2	Pompe centrifughe	27-19
27.3.3.3	Pompe autoadescanti.....	27-22
27.3.3.4	Pompe a lobi.....	27-23
27.3.4	Componenti del flusso di direzione	27-25
27.3.4.1	Quadro d'insieme delle valvole sanitarie	27-26
27.3.4.2	Valvole a sede singola.....	27-27
27.3.4.3	Valvole a farfalla	27-31
27.3.4.4	Valvole a sede mixproof	27-32
27.3.4.5	Automazione di valvole sanitarie pneumatiche	27-35
27.3.4.6	Altre valvole sanitarie	27-38
27.4	Meccanizzazione delle infrastrutture di processo	27-38
27.4.1	Progettazione della meccanizzazione	27-40
27.4.2	Un esempio di meccanizzazione: serbatoio nell'ambito di una cella di ricevimento-stoccaggio del latte.....	27-43
27.4.2.1	Funzioni di base di un serbatoio	27-44
27.4.2.2	Sviluppo delle funzionalità di base: integrazione della strumentazione di campo	27-46
27.4.2.3	Ulteriori attribuzioni delle funzionalità di base.....	27-47
27.4.3	Ulteriori obiettivi della meccanizzazione	27-48
27.4.4	Meccanizzazione in evoluzione	27-51
27.5	Unità CIP	27-52
27.5.1	Lavaggi CIP	27-52

27.5.1.1	Scopo dei lavaggi CIP.....	27-52
27.5.1.2	Fattori di efficacia dei lavaggi CIP.....	27-53
27.5.1.3	I liquidi CIP convenzionali.....	27-55
27.5.1.4	Programmi di lavaggio CIP.....	27-55
27.5.1.5	Verifica dell'efficacia dei lavaggi CIP.....	27-56
27.5.2	Il principio di funzionamento delle tecniche CIP.....	27-57
27.5.2.1	Ricircolazione dei liquidi CIP.....	27-57
27.5.2.2	Modello generale delle operazioni CIP.....	27-57
27.5.2.3	Recupero dei liquidi CIP.....	27-58
27.5.2.4	Transito nelle utenze dei liquidi CIP.....	27-59
27.5.3	Le utenze dei lavaggi CIP.....	27-59
27.5.3.1	Classificazione delle utenze.....	27-59
27.5.3.2	Criteri indicativi di lavaggio.....	27-60
27.5.4	Le unità CIP convenzionali.....	27-62
27.5.4.1	Le tipologie.....	27-63
27.5.4.2	Configurazioni delle unità CIP convenzionali.....	27-64
27.5.4.3	Implementazione dei fattori di efficacia: implicazioni impiantistiche.....	27-65
27.5.5	Esempio di unità CIP centrale convenzionale e relative funzionalità principali.....	27-66
27.5.5.1	Progettazione di un'unità CIP.....	27-66
27.5.6	Progettazione delle unità CIP convenzionali.....	27-70
27.5.6.1	Obiettivi della progettazione.....	27-70
27.5.6.2	Individuazione delle celle e sottocelle di processo.....	27-71
27.5.6.3	Disponibilità degli oggetti alla messa in CIP.....	27-71
27.5.6.4	Esame dei requisiti CIP per ogni oggetto-cella.....	27-72
27.5.6.5	Definizione degli interfacciamenti CIP/utenze di processo.....	27-74
27.5.6.6	Dimensionamenti, ottimizzazioni termiche, funzioni speciali.....	27-75
27.5.6.7	Automazione.....	27-78
27.6	Automazione di processo.....	27-80
27.6.1	Principi di operatività dell'automazione: livello di governo del processo.....	27-81
27.6.2	Principi di operatività dell'automazione: livello di comando e controllo da parte dell'operatore.....	27-83
27.6.3	Quadro d'insieme delle soluzioni di automazione di processo.....	27-85
27.6.4	I sistemi di controllo: hardware e software.....	27-88
27.6.4.1	Profilo hardware e software dei PLC.....	27-88
27.6.4.2	I sensori in campo.....	27-92
27.6.5	Interfacce operatore: dai pannelli ai sistemi di supervisione.....	27-94
27.6.5.1	Profili delle applicazioni medio-piccole.....	27-94

27.6.5.2	Profili delle applicazioni medio-grandi (automazione convenzionale)	27-95
27.6.6	Oltre la supervisione: sistemi MIS-tracciabilità	27-101
27.6.6.1	Tracciabilità e rintracciabilità di prodotto	27-102
27.6.6.2	Reportistica di produzione	27-105
27.6.6.3	Analisi della produzione (KPI).....	27-107
27.6.7	Integrazione del sistema con sistemi superiori (MES e ERP).....	27-108
27.6.8	Considerazioni sui sistemi MIS-tracciabilità.....	27-109
27.6.8.1	Scelte tecniche	27-109
27.6.8.2	Gestione del concetto di work ID	27-110
27.6.8.3	Scelte metodologiche	27-110
27.6.9	Riepilogo delle soluzioni di automazione di processo	27-110
27.6.9.1	Apparecchiature singole/celle di processo	27-110
27.6.9.2	Impianto medio-grande convenzionale	27-111
27.6.9.3	Impianto di grandi dimensioni, con funzionalità avanzate	27-111
27.6.10	Le tendenze dell'automazione di processo	27-111
27.6.11	Glossario dell'automazione industriale.....	27-112
27.6.12	Cenni di impiantistica elettro-strumentale-pneumatica	27-114
27.6.12.1	Impianto elettro-strumentale in campo.....	27-115
27.6.12.2	Impianto pneumatico a servizio di valvole pneumatiche... ..	27-116
27.7	Funzioni impiantistiche comuni delle infrastrutture di processo	27-117
27.7.1	Funzioni di ricevimento-stoccaggio.....	27-117
27.7.1.1	Organizzazione dei ricevimenti-stoccaggi	27-118
27.7.2	Trattamenti termici di media temperatura (< 100 °C)	27-119
27.7.2.1	Modello ed elementi costitutivi di un'unità di trattamento termico	27-120
27.7.2.2	Elementi di processo costitutivi di un'unità di trattamento termico	27-122
27.7.2.3	Condizioni operative nella conduzione di un'unità di trattamento termico	27-131
27.8	Realizzazione/ristrutturazione di un'infrastruttura o di un impianto lattiero caseario	27-133
27.8.1	Gestione del progetto e ruoli	27-134
27.8.1.1	Attribuzione delle prestazioni.....	27-135
27.8.1.2	Progettazione di massima	27-135
27.8.1.3	Progettazione di dettaglio	27-135
27.8.1.4	Implementazione.....	27-135
27.8.1.5	Messa in produzione	27-135
27.8.1.6	Verifica delle prestazioni (collaudo).....	27-136
27.8.1.7	I ruoli	27-136
27.8.2	Budgeting.....	27-136
27.8.3	Principali obiettivi di progetto e attribuzione delle prestazioni.....	27-138

27.8.4	Un approccio metodologico alla realizzazione-ristrutturazione delle impiantistiche.....	27-138
27.8.5	Progettazione di massima (pre-ingegneria)	27-140
27.8.5.1	Specificazione dei prodotti finali (referenze di prodotto)	27-140
27.8.5.2	Specificazione di materie prime e ingredienti	27-141
27.8.5.3	Formulazione e bilancio di massa annuo	27-141
27.8.5.4	Programmi temporali di produzione.....	27-141
27.8.5.5	Descrizioni tecnologiche (denominate anche PTD = Process Technology Diagram).....	27-144
27.8.5.6	Diagramma di produzione a blocchi generale.....	27-145
27.8.5.7	Diagramma di produzione a blocchi delle celle	27-146
27.8.5.8	Diagramma di flusso del processo.....	27-147
27.8.5.9	Scenario di produzione	27-148
27.8.5.10	Diagramma dei tempi di produzione (PTS = Production Time Schedule).....	27-149
27.8.6	Progettazione di dettaglio	27-150
27.8.6.1	Specificazione di processo: componenti, apparecchiature e unità di processo	27-151
27.8.6.2	Schemi di flusso	27-151
27.8.6.3	Lista servizi	27-152
27.8.6.4	Descrizioni funzionali	27-154
27.8.6.5	Specificazione dell'automazione	27-154
27.8.7	Progettazione di dettaglio: layout di processo	27-154
27.8.7.1	Concetto di layout	27-154
27.8.7.2	Articolazione dei layout delle infrastrutture di processo ...	27-158
27.8.7.3	Ottimizzazione dei layout delle infrastrutture di processo ...	27-159
27.8.8	Implementazione fisica	27-162
27.8.8.1	Tempificazione del progetto	27-162
27.8.8.2	Esecuzione dell'implementazione fisica dell'infrastruttura di processo	27-162
27.8.9	Messa in produzione e collaudo	27-165
27.8.9.1	Avviamento in bianco	27-166
27.8.9.2	Avviamento con il prodotto (prove)	27-166
27.8.9.3	Messa in produzione commerciale	27-166
27.8.9.4	Collaudo finale (verifica delle prestazioni)	27-166
27.8.10	La gestione di post-collaudo	27-167
27.8.10.1	Documentazione finale dell'impianto	27-167
27.8.10.2	Addestramento del personale.....	27-168
27.8.10.3	Ottimizzazione delle prestazioni	27-169
27.8.11	Gli aspetti ambientali.....	27-169
27.8.11.1	Energia	27-171
27.8.11.2	Perdite di prodotto.....	27-171

27.8.11.3 Ottimizzazione CIP.....	27-171
27.8.11.4 Servizi.....	27-171
27.8.11.5 Acque	27-172
Ringraziamenti	27-172

Capitolo 28 - Le principali infrastrutture di processo in Italia

Giuseppe Arienti

28.1	Infrastrutture per la produzione di lattici e panne alimentari	28-1
28.1.1	Vista di insieme dei prodotti e delle infrastrutture produttive	28-1
28.1.2	Infrastrutture per la produzione del latte pastorizzato	28-3
28.1.2.1	Elementi di sistema	28-3
28.1.2.2	Modello del processo di pastorizzazione del latte.....	28-4
28.1.2.3	Configurazione usuale di un'infrastruttura di processo per lattici pastorizzati	28-6
28.1.2.4	Le fasi produttive dei lattici pastorizzati	28-8
28.1.2.5	Le fasi produttive del latte pastorizzato: descrizione del processo	28-9
28.1.2.6	Le fasi produttive del latte pastorizzato: apparecchiature e soluzioni impiantistiche.....	28-11
28.1.2.7	Le funzionalità delle soluzioni impiantistiche di pastorizzazione.....	28-11
28.1.3	Infrastrutture di gestione delle panne	28-13
28.1.3.1	Gli elementi del sistema.....	28-13
28.1.3.2	Modello del processo di pastorizzazione delle panne	28-14
28.1.3.3	Configurazione usuale di un'infrastruttura di processo per le panne pastorizzate	28-15
28.1.3.4	Le fasi di produzione delle panne pastorizzate	28-15
28.1.3.5	Le fasi produttive delle panne pastorizzate: descrizione delle tecnologie.....	28-17
28.1.3.6	Le fasi produttive delle panne pastorizzate: apparecchiature e soluzioni impiantistiche.....	28-18
28.1.4	Approfondimenti sulle infrastrutture di pastorizzazione del latte e delle panne	28-19
28.1.4.1	Tecnologia di deaerazione (degassazione) a caldo	28-19
28.1.4.2	Sistemi di titolazione automatica dei tenori di grasso.....	28-21
28.1.4.3	Europastorizzatori	28-24
28.1.5	Infrastrutture per i trattamenti UHT di lattici e panne	28-27
28.1.5.1	Elementi di sistema	28-27
28.1.5.2	Modello del processo di trattamento UHT	28-28
28.1.5.3	Qualità del latte dopo i trattamenti termici.....	28-30

28.1.5.4	Configurazione usuale di un'infrastruttura di processo per latti e panne UHT	28-31
28.1.5.5	Le famiglie dei trattamenti UHT	28-32
28.1.5.6	Confronto tra tecnologie UHT: trattamenti diretti e indiretti	28-35
28.1.5.7	Le fasi produttive dei trattamenti UHT	28-36
28.1.5.8	Profili dei trattamenti UHT	28-36
28.1.5.9	Operatività delle unità UHT	28-42
28.1.5.10	Prestazioni, autonomia e consumi energetici delle unità UHT	28-43
28.1.5.11	Variazioni produttive nella preparazione di latti-panne da sottoporre a trattamenti UHT	28-44
28.1.5.12	Le fasi produttive UHT: il polmonamento asettico	28-45
28.1.5.13	Innovazioni emergenti nelle applicazioni UHT	28-49
28.1.6	Infrastrutture per trattamenti ESL (Extended Shelf Life)	28-51
28.1.6.1	Elementi del sistema	28-52
28.1.6.2	Le famiglie dei trattamenti ESL	28-53
28.1.6.3	Modelli di processo dei trattamenti ESL	28-53
28.1.6.4	Profilo dei trattamenti ESL a bassa temperatura	28-54
28.1.6.5	Profilo dei trattamenti termici ESL	28-57
28.1.6.6	La gestione dei latti ESL	28-58
28.2	Infrastrutture per la produzione di yogurt e latti fermentati	28-59
28.2.1	Introduzione all'industria di produzione dello yogurt	28-59
28.2.2	Elementi di sistema	28-60
28.2.2.1	I prodotti finali (coagulo rotto)	28-60
28.2.2.2	Le materie prime	28-60
28.2.2.3	Le caratteristiche di post-confezionamento	28-60
28.2.2.4	Il principio del processo di produzione	28-60
28.2.3	Modelli produttivi e infrastrutture	28-61
28.2.3.1	Il modello della produzione di yogurt (coagulo rotto)	28-61
28.2.3.2	Le infrastrutture di processo	28-61
28.2.4	Le fasi produttive: preparazione del latte base	28-63
28.2.4.1	Quadro d'insieme delle tecnologie	28-63
28.2.4.2	Le tecnologie più diffuse	28-64
28.2.4.3	Preparazione del latte base: descrizione del processo	28-64
28.2.5	Le fasi produttive: fermentazione e preparazione per il confezionamento	28-68
28.2.5.1	Quadro di insieme delle tecnologie	28-69
28.2.5.2	Produzione finale dello yogurt: descrizione del processo	28-70
28.2.6	Altri yogurt e latti fermentati	28-74
28.2.6.1	Yogurt da bere	28-74

28.2.6.2	Yogurt compatto.....	28-74
28.2.6.3	Latti fermentati.....	28-75
28.3	Infrastrutture per le produzioni casearie	28-76
28.3.1	Introduzione all'industria casearia	28-76
28.3.1.1	Gli elementi di sistema	28-76
28.3.2	Modelli produttivi, infrastrutture casearie e livelli di meccanizzazione del processo	28-77
28.3.2.1	Il modello delle produzioni casearie.....	28-77
28.3.2.2	Le infrastrutture casearie di processo	28-78
28.3.2.3	Livelli di meccanizzazione delle infrastrutture casearie di processo.....	28-80
28.3.2.4	Le infrastrutture delle principali produzioni casearie	28-81
28.3.3	Apparecchiature e sistemi di caseificazione: le unità di pastorizzazione	28-82
28.3.3.1	Unità di pastorizzazione del latte caseario	28-82
28.3.4	Apparecchiature e sistemi di caseificazione: apparecchiature di coagulazione	28-89
28.3.4.1	Doppifondi per Parmigiano Reggiano e Grana Padano	28-89
28.3.4.2	Polivalenti	28-91
28.3.4.3	Coagulatori in continuo	28-95
28.3.4.4	Principio di funzionamento di un coagulatore in continuo ..	28-96
28.3.5	Apparecchiature e sistemi di caseificazione: apparecchiature di trattamento delle cagliate.....	28-99
28.3.5.1	Drenatore-porzionatore a letto.....	28-99
28.3.5.2	Drenatore-formatore-porzionatore a colonne.....	28-103
28.3.6	Apparecchiature e sistemi di caseificazione: sistemi di salatura in salamoia.....	28-106
28.3.6.1	Sistemi a conduzione manuale	28-107
28.3.6.2	Sistemi per la salatura profonda a elevata meccanizzazione con rack	28-107
28.3.6.3	Sistemi per salatura mediante flusso idrodinamico e gabbie a contenimento	28-109
28.3.7	Apparecchiature e sistemi di caseificazione: celle di maturazione-stagionatura	28-110
28.3.7.1	Condizionamento delle forme	28-110
28.3.7.2	Movimentazione delle forme.....	28-110
28.3.8	Le principali infrastrutture di processo	28-112
28.3.8.1	Parmigiano Reggiano.....	28-113
28.3.8.2	Grana Padano	28-120
28.3.8.3	Mozzarella vaccina	28-129
28.3.8.4	Provolone	28-137

28.3.8.5	Crescenza	28-143
28.3.8.6	Pecorino Romano.....	28-147
28.3.8.7	Asiago Pressato	28-154
28.3.8.8	Infrastrutture delle specialità casearie: mascarpone.....	28-158
28.3.8.9	Infrastrutture di specialità: ricotta.....	28-164
28.3.9	Trattamenti dei sieri.....	28-170
28.3.9.1	Trattamenti convenzionali di sieri e panne.....	28-170
28.3.9.2	Ottimizzazioni termiche nella gestione dei sieri	28-174
28.3.9.3	Ulteriori tecnologie di trattamenti dei sieri	28-175
28.3.10	Funzioni integrative delle infrastrutture di caseificazione	28-176
28.3.10.1	Gestione-autoproduzione dei fermenti	28-176
28.3.10.2	Gestione dei cagli.....	28-178
28.3.11	Tecnologie emergenti nei caseifici.....	28-179
28.3.11.1	Standardizzazione delle proteine del latte	28-179
28.3.11.2	Standardizzazione delle caseine del latte	28-180
28.3.11.3	Rimozione di spore-batteri dai lattici e dai sieri	28-181
28.3.11.4	Microparticolazione delle sieroproteine	28-181
28.4	Infrastrutture per la produzione di burro.....	28-185
28.4.1	Introduzione all'industria di produzione del burro	28-185
28.4.2	Elementi del sistema.....	28-186
28.4.2.1	Le produzioni ordinarie	28-186
28.4.2.2	Le materie prime	28-186
28.4.2.3	I sottoprodotti.....	28-186
28.4.2.4	Le caratteristiche post-confezionamento del burro	28-186
28.4.2.5	Le tecnologie produttive odierne	28-187
28.4.2.6	Il principio del processo di produzione	28-187
28.4.3	Modelli produttivi e infrastrutture.....	28-188
28.4.3.1	Il modello di produzione convenzionale del burro	28-188
28.4.3.2	Le infrastrutture di processo	28-188
28.4.4	La burrificatrice continua	28-190
28.4.5	Le fasi produttive.....	28-192
28.4.6	Altre tipologie di burro e derivati (prodotte in Italia).....	28-199
28.4.6.1	Burro a ridotto tenore di grasso	28-199
28.4.6.2	Burro a ridotto contenuto di colesterolo.....	28-199
28.4.6.3	Burro anidro	28-199
	Ringraziamenti	28-200
	Bibliografia.....	28-200
	Indice analitico.....	A-1