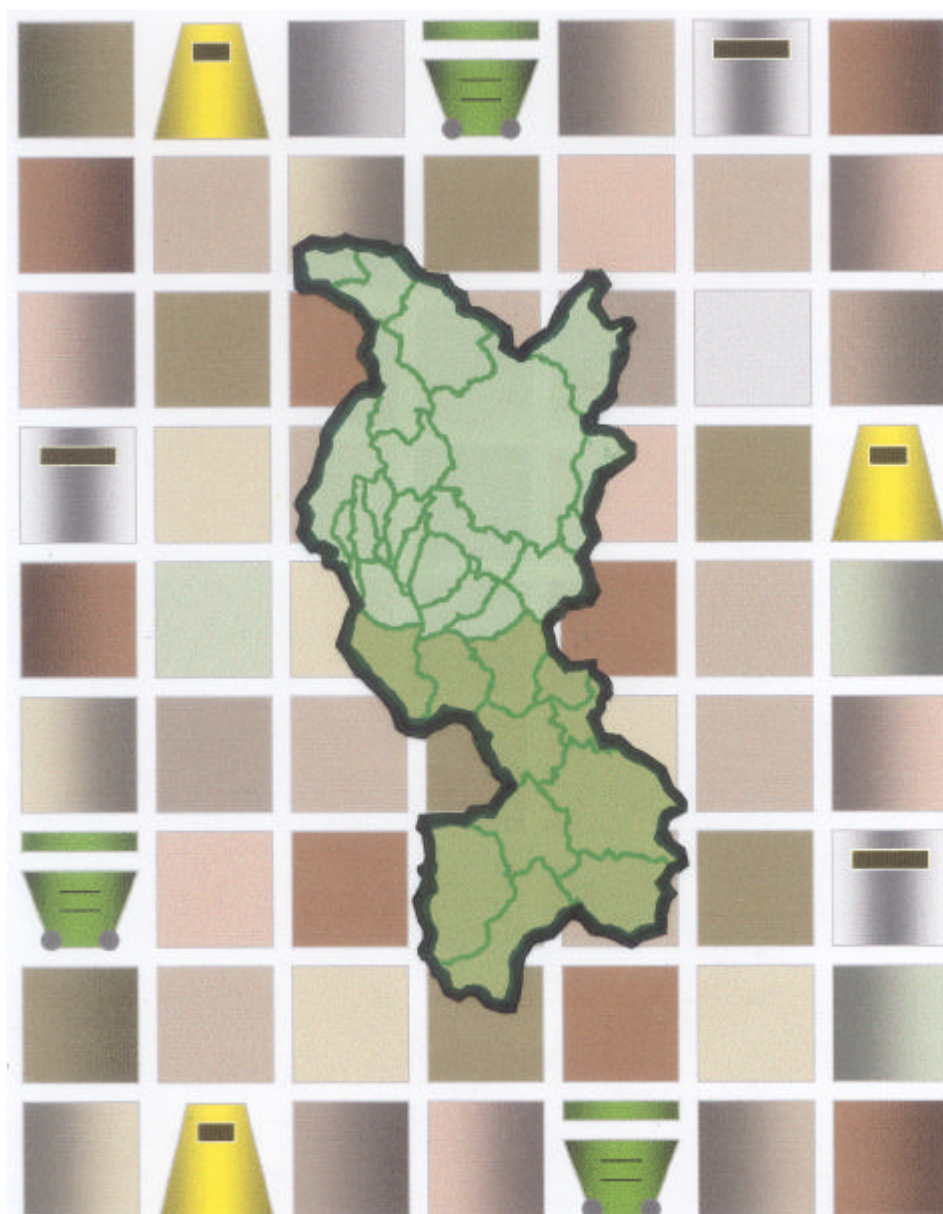




Provincia di Pistoia

A T O N.5

Piano di Gestione dei Rifiuti Stralcio funzionale relativo ai rifiuti Speciali anche Pericolosi



VOLUME II

Gli impianti di gestione autorizzati e i settori di
maggiore produzione di rifiuti speciali pericolosi
e non pericolosi in Provincia di Pistoia

INDICE

1	IMPIANTI ESISTENTI AUTORIZZATI PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI SPECIALI ANCHE PERICOLOSI SITUATI IN PROVINCIA DI PISTOIA.....	3
2	CAPACITÀ DI RECUPERO E DI SMALTIMENTO DI RS.....	10
3	I PRINCIPALI SISTEMI IMPIANTISTICI ESISTENTI	22
3.1	Azzurra Più	22
3.2	Biodepur S.r.l.....	24
3.3	Consorzio del Torrente Pescia.....	26
3.4	Impianti di trattamento rifiuti DIFE.....	29
3.4.1	Attività dell'azienda e ciclo di lavoro	29
3.4.2	Impianto di Serravalle P.se.....	29
3.4.3	Impianto di Montale – via Alfieri.....	30
3.4.4	Impianto di Montale – via Crocerossa	31
3.4.5	Potenzialità degli impianti.....	31
3.4.6	Progetti presentati	32
3.4.7	Progetti in fase di sviluppo.....	32
3.4.8	Rifiuti gestiti dall'azienda	33
3.5	Discarica di Fosso del Cassero.....	36
3.5.1	Generalità.....	36
3.5.2	Caratteristiche tecniche.....	36
3.5.3	Rifiuti in ingresso alla discarica nel 2002.....	37
3.6	Infra S.r.l.....	41
3.7	I.R.M.E.L. S.r.l.....	48
3.8	M.I.R. S.r.l. – Materiali Inerti Riciclati S.r.l.	49
3.9	Nuova Meridiana S.p.A.....	50
3.10	Caratteristiche, criteri di gestione e localizzazione degli “ECOCENTRI” per la gestione dei rifiuti agricoli.....	51
3.10.1	Disciplina particolare dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari.....	52
3.10.2	Divieti	54
3.10.3	Valorizzazione tramite compostaggio di biomasse forestali e altri scarti verdi	56
3.11	Attività di rottamazione dei veicoli.....	61
4	I SETTORI DI MAGGIORE PRODUZIONE DI RS IN PROVINCIA DI PISTOIA.....	64
4.1	FLOROVIVAISMO	64

4.1.1	<i>Premessa</i>	64
4.1.2	<i>Tipologia di prodotti derivanti dall'attività florovivaistica.....</i>	65
4.1.3	<i>Produzione di rifiuti dal settore florovivaistico.....</i>	66
4.2	INDUSTRIA DEL LEGNO E PRODOTTI IN LEGNO	76
4.2.1	<i>Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia.....</i>	76
4.2.2	<i>Descrizione dei processi.....</i>	79
4.2.3	<i>Flussi di rifiuto</i>	81
4.2.4	<i>Riduzione di rifiuti.....</i>	83
4.3	L'INDUSTRIA DELLA CARTA.....	90
4.3.1	<i>Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia.....</i>	90
4.3.2	<i>I principali cicli di lavorazione e le macchine utilizzate</i>	93
4.3.3	<i>Le materie prime impiegate.....</i>	95
4.3.4	<i>Gli scarti prodotti.....</i>	95
4.3.5	<i>Prospettive di gestione degli scarti.....</i>	99
4.4	TRATTAMENTO E RIVESTIMENTO DI METALLI.....	100
4.4.1	<i>Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia.....</i>	100
4.4.2	<i>Trattamenti delle superfici.....</i>	103
4.4.3	<i>Tipologia di rifiuti prodotti dai trattamenti superficiali</i>	111
4.4.4	<i>Riduzione dei rifiuti da trattamento superficiale.....</i>	111
4.5	IL SETTORE TESSILE.....	118
4.5.1	<i>Il ciclo di produzione tessile.....</i>	118
4.5.2	<i>Tessuti convenzionali.....</i>	120
4.5.3	<i>Tessuti speciali.....</i>	125
4.5.4	<i>I Tessuti nontessuti</i>	127
4.5.5	<i>Materie utilizzate e rifiuti prodotti.....</i>	130
4.5.6	<i>Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia.....</i>	135
4.5.7	<i>Gestione dei rifiuti.....</i>	136

1 IMPIANTI ESISTENTI AUTORIZZATI PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI SPECIALI ANCHE PERICOLOSI SITUATI IN PROVINCIA DI PISTOIA

Sulla base della documentazione agli atti dell'Amministrazione Provinciale di Pistoia sono state censite al 31/12/2002 le società autorizzate al trattamento di RS non pericolosi e pericolosi attive sul territorio provinciale; in particolare nella tabella 1.1 seguente sono riportate le ditte autorizzate al recupero di materia da RSNP in procedura semplificata ex. art. 33 D.Lgs. n°22/97 e s.m.i., nella tabella 1.2 sono riportate le ditte autorizzate all'utilizzo di RSNP come combustibili o come altro mezzo per produrre energia in procedura semplificata ex. art. 33 D.Lgs. n°22/97 e s.m.i., ed infine nella tabella 1.3 sono riportate le ditte autorizzate all'esercizio di impianti di trattamento rifiuti ex art. 28 D.Lgs. 22/97 e s.m.i..

Si sottolinea che nell'elenco delle imprese non sono state incluse le autorizzazioni alla messa in riserva (codice R13 ex Allegato C D.Lgs. 22/97).

Tabella 1.1: Ditte autorizzate al recupero di materia da RSNP in procedura semplificata ex art. 33 D.Lgs. n°22/97, al 31/12/2002 (All.1, Suball.1 D.M. 05/02/98)

Ditta	Comune della sede legale	Comune dell'impianto	Attività	Tipologia ex DM 05/02/1998	t/a minime	t/a massime
2DD Print S.R.L.	Uzzano	Uzzano	R5	13	2	2
BETONVAL	Sesto Fiorentino	Pistoia	R5	13	1.247	1.247
BETONVAL	Sesto Fiorentino	Monsummano	R5	13	1.459	1.459
BOCCARDI TIBERIO E FIGLI S.N.C	Quarrata	Pistoia	R5	7	0	3.000
BONELLI ROBERTO	Buggiano	Uzzano	R5	7	1.500	1.500
BRUSCHI ROMEO	Prato	Montale	R3	8	1.750	1.750
C.I.E.P. COOP LAV. ELETTRICI PISTOIESI S.C. A R.L.	Pistoia	Pistoia	R5	7	2.500	2.500
CANTIERI IRMI S.R.L	Pistoia	Pistoia	R5	7	0	3.000
CANTIERI IRMI S.R.L	Pistoia	Pistoia	R10	7	0	3.000
CARDELLI GIAMPIETRO	Ponte Buggianese	Ponte Buggianese	R3	18	0	3.000
CARTIERA DI SERRAVALLE S.R.L.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R3	1	1.450	1.450
CARTIERA DI VARO	Pescia	Pescia	R3	1	200	200
CARTONIFICIO MACCHINI & C. S.N.C.	Chiesina Uzzanese	Chiesina Uzzanese	R3	1	1.050	1.050
CARTONIFICIO SICAF S.R.L.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R3	1	145	145
CERNITA STRACCI	Agliana	Agliana	R3	8	60	60
CERNITURA FORRU DI FORCHIONE LEONARDO	Montale	Montale	R3	8	400	400
COLABETON	Gubbio (PG)	Serravalle P.Se	R5	13	5.000	5.000
COLOR LINE	Pistoia	Pistoia	R5	13	300	300
CONGLOMERATI S.P.A.	Agliana	Agliana	R5	7	19.000	19.000
COOPERATIVA MURATORI STERRATORI E AFFINI	Montecatini Terme	Massa e Cozzile	R5	7	10.000	10.000
DANESI SERGIO	Marliana	Buggiano	R5	vari	0	3.000
DI.FE S.R.L.	Agliana	Montale	R3	vari	42.675	42.675
DI.FE S.R.L.	Agliana	Montale	R4	vari	3.000	6.000
ECO.REC. S.R.L.	Pieve a Nievole	Pieve a Nievole	R5	7	5.400	5.400
ECO.REC. S.R.L.	Pieve a Nievole	Pieve a Nievole	R10	7	400	400
EDILSTERRI Di Sabatini Giacomo	Cerreto Guidi	Lamporecchio	R5	7	6.000	6.000
EMP EUROMETALPAPER S.R.L.	Agliana	Montale	R3	vari	2.100	2.100
EMP EUROMETALPAPER S.R.L.	Agliana	Montale	R4	3	2.000	2.000
ENDIASFALTI S.P.A.	Agliana	Agliana	R5	7	6.000	15.000
ENDIASFALTI S.P.A.	Agliana	Montale	R5	7	3.000	6.000
ERREBI Di Rinaldi Elio E C Snc	Larciano	Larciano	R5	7	6.000	6.000
F.LLI De Cicco S.N.C.	Montale	Montale	R3	8	300	300
FIASCHI E PARRETTI s.n.c.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
FRANCAVILLA GIUSEPPE	Montale	Montale	R3	vari	2.000	2.000
FRATESCHI S.R.L.	Pescia	Pescia	R5	7	700	700
GI.BI. Di Calistri Giordano	Pistoia	Pistoia	R3	6	250	250
GLM Import Export Di BIANCHI GIANCARLO E C S.N.C.	Pieve a Nievole	Pieve a Nievole	R3	6	600	600
I. & B. Di Iozzelli Francesco	Pistoia	Pistoia	R3	1	0	3.000
I.R.M.E.L. S.R.L.	Ponte Buggianese	Ponte Buggianese	R5	7	60.000	200.000
ITALSCAVI Di Di Stefano Sergio & C. S.N.C	Monsummano Terme	Monsummano Terme	R5	7	5.410	5.410
L.I.S. Lavorazione Italiana Sughero S.R.L.	Buggiano	Buggiano	R3	9	10	10
LA METALFERRO PISTOIESE	Pistoia	Pistoia	R4	vari	0	3.000
LEGNOPRESS Di Puccini G. &	Monsummano T.	Quarrata	R3	9	2.000	2.000

Ditta	Comune della sede legale	Comune dell'impianto	Attività	Tipologia ex DM 05/02/1998	t/a minime	t/a massime
C. S.N.C.						
LENZI GIUSEPPE & C. S.N.C.	Ponte Buggianese	Ponte Buggianese	R5	vari	260	260
LENZI GIUSEPPE & C. S.N.C.	Ponte Buggianese	Ponte Buggianese	R10	7	300	300
LINE PAPER S.R.L.	Collodi - Pescia	Pescia	R3	vari	10.070	10.070
LINE PAPER S.R.L.	Collodi - Pescia	Pescia	R4	2	70	70
LINE PAPER S.R.L.	Collodi - Pescia	Pescia	R5	3	70	70
MASI LIVIO S.N.C. DI MASI A. E G.	Lamporecchio	Lamporecchio	R5	7	2.900	2.900
MATI MAURO E FIGLI DI MATI MAURO E C. S.N.C.	Pistoia	Pistoia	R3	9	0	3.000
MATI MAURO E FIGLI DI MATI MAURO E C. S.N.C.	Pistoia	Pistoia	R5	vari	0	3.000
MIR Srl	Quarrata	Quarrata	R5	7	50.000	50.000
Moviasfalt Di Bandini E C. Snc	Massa e Cozzile	Massa e Cozzile	R5	7	3.000	6.000
NUOVA MERIDIANA S.P.A.	Pistoia	Piteglio	R3	vari	0	3.000
NUOVA SO.CAR.PI S.r.l.	Lucca	Piteglio	R3	1	2.000	2.000
ORSI ILIO E C. S.A.S.	Ponte Buggianese	Ponte Buggianese	R5	7	0	3.000
P.C.L. SCAVI DI CANTINI LUISA	Lamporecchio	Lamporecchio	R5	7	2.999	2.999
P.R. S.R.L.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R3	10	400	400
PIERI LEONARDO MOVIMENTO TERRA	Larciano	Larciano	R5	7	2.630	2.630
PINOCHI ALVARO	Massa e Cozzile	Massa e Cozzile	R5	vari	135	135
RIPLAST Di Neri Giancarlo	Lamporecchio	Lamporecchio	R3	vari	1.500	1.500
ROSI LEOPOLDO S.P.A	Pescia	Uzzano	R5	7	1.300	1.300
S.P.A.R. Inerti S.R.L.	Pistoia	Pistoia	R5	7	20.000	20.000
SACCONI VALERIANO E LUIGI E C. S.n.c.	Montale	Montale	R3	8	220	220
SERVIZI ECOLOGICI S.R.L.	Castelnuovo Garfagnana (Lu)	Montecatini	R5	7	17.920	17.920
SERVIZI ECOLOGICI S.R.L.	Castelnuovo Garfagnana (Lu)	Montecatini	R10	7	1.600	1.600
SOC. VESCOVI RENZO S.P.A.	Lamporecchio	Lamporecchio	R5	7	3.000	3.000
SUGHERIFICIO GINANNI S.R.L.	Pieve a Nievole	Pieve a Nievole	R3	9	300	300
TESMAPRI S.R.L.	Buggiano	Agliana	R3	8	20.000	20.000
TESSIL GIGLIO Di Giunchi Graziano & C. S.A.S.	Tavernelle Val Di Pesa (Fi)	Agliana	R3	8	600	600
TOSCANA SCAVI	Monsummano T.	Monsummano	R5	vari	0	3.000
Traversari Valerio	Massa e Cozzile	Buggiano	R5	7	0	3.000
TRAVERSARI VALERIO	Massa e Cozzile	Pieve a Nievole	R5	7	0	3.000
VALDINIEVOLE FIBRATI TECNICI S.R.L.	Verona	Serravalle P.Se	R3	1	0	3.000
TOTALE					335.192	538.192

Tabella 1.2: Ditte autorizzate all'utilizzo di RSNP come combustibili o come altro mezzo per produrre energia in procedura semplificata ex art. 33 D.Lgs. n°22/97, al 31/12/2002 (All.2, Suball.1 D.M. 05/02/98)

Ditta	Comune della sede legale	Comune dell'impianto	Attività	Tipologia ex DM 05/02/1998	t/a minime	t/a massime
ARREDAMENTI F.LLI LANDINI S.N.C.	Quarrata	Quarrata	R1	4	8	8
AZ. AGRICOLA F.LLI CECCHI	Uzzano	Uzzano	R1	3	300	300
BAGATTINI BRUNO	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
BARDI GABRIELE FALEGNAMERIA	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
ELLEGI SALOTTI S.A.S.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
ERRE ESSE ARREDO Di Rinaldi & Susini S.N.C.	Massa e Cozzile	Massa e Cozzile	R1	4	5	5
F.LLI LENTINI S.N.C. Di Lentini Francesco E Alfredo	Quarrata	Quarrata	R1	4	15	15
F.LLI CROSETTA S.N.C.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R1	4	12	12
F.T. Di Finocchi Santi & C. S.A.S.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
FALEGNAMERIA BARTOLOZZI Di Bartolozzi A. E M. S.N.C.	Massa e Cozzile	Massa e Cozzile	R1	4	2	2
FALEGNAMERIA BIAGINI SAMUELE	Quarrata	Quarrata	R1	4	8	8
FALEGNAMERIA CERRI S.A.S.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
FALEGNAMERIA SILVER	Monsummano	Monsummano	R1	4	3	3
FATTORI ARREDAMENTI S.R.L	Quarrata	Quarrata	R1	4	20	20
FI.DA.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
FIASCHI E MEONI S.N.C.Di Meoni Maurizio & C.	Quarrata	Quarrata	R1	4	12	12
FORMITALIA GROUP S.P.A.	Quarrata	Quarrata	R1	4	20	20
G & G ITALIA S.R.L. Di Giovannelli Giacomo	Quarrata	Quarrata	R1	4	12	12
G.D. FUSTI	Quarrata	Quarrata	R1	4	8	8
ITAL DESIGN ARREDAMENTI S.R.L.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
ITALFUST S.R.L.	Quarrata	Quarrata	R1	4	30	30
LA PERSIANA S.R.L.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R1	4	10	10
MANIFATTURA SUGHERO S.R.L.	Montecatini T.	Montecatini	R1	4	150	150
MARCOPOLO ENGINEERING S.R.L.	Borgo San Dalmazzo (Cn)	Monsummano T.	R1	2	4.275	4.275
MOBILTEFA S.r.l.	Quarrata	Quarrata	R1	4	15	15
Monfardini Arredamenti S.A.S.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R1	4	5	5
MUNGAI STEFANO	Pistoia	Pistoia	R1	3	300	300
OLEIFICIO PARLANTI S.R.L.	Monsummano	Monsummano	R1	3	550	550
P.A.M. S.C. A R.L. Oleificio	Quarrata	Quarrata	R1	3	45	45
P.G. S.R.L.	Quarrata	Quarrata	R1	4	9	9
PANELLI S.A.S. DI PANELLI B. & C.	Larciano	Larciano	R1	3	35	35
PERUZZI ARREDOINFISSI di Peruzzi Giancarlo & C. S.n.c.	Signa (FI)	Quarrata	R1	4	8	8
ROBEN S.R.L.	Quarrata	Quarrata	R1	4	10	10
STILFUSTI S.N.C.	Quarrata	Quarrata	R1	4	12	12
TACCHIFICIO MONTALBANO Snc	Lamporecchio	Lamporecchio	R1	4	20	20
VETTORI ALDO	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R1	4	10	10
VETTORI LEGNO S.N.C.	Serravalle P.Se	Serravalle P.Se	R1	4	10	10
TOTALE					5.988	5.988

Tabella 1.3: Ditte autorizzate all'esercizio di impianti di trattamento rifiuti ex art. 28 D.Lgs. 22/97 al 31/12/2002

Ditta	Sede dell'impianto	Attività	CER	Discarica	Deposito preliminare/Messa in riserva			Trattamento/Smaltimento /Recupero		
				Volumetria residua (m ³)	RS (t)	RSNP (t)	RSP (t)	RS (t/a)	RSNP (t/a)	RSP (t/a)
Agritalia	Pistoia	D15 rifiuti agricoli	020104-020199-150101-150102-150103-150104-150105-150106-150110*-150203		10	10	1			
Aimeri Spa (gestore, proprietà del Comune)	loc. Macchie di S. Piero - Pescia	Stazione di trasferimento RSU	varie (raccolta rifiuti urbani e altri P e NP)					10.695		
Autodemolizioni Dolfi di Dolfini Giampaolo	loc. Canapale, Pistoia	autodemolizioni	160104*-160106			400				6.650
Autodemolizioni Leporatti Roberto	Lamporecchio	autodemolizioni	160104*-160106			325				2.000
Autodemolizioni Valdinievole di Lenzi Andrea	Ponte Buggianese	autodemolizioni	160104*-160106			63				2.300
Azzurra più srl	Lamporecchio	D13, D14,D15	varie tipologie esclus CER 13 e CER 14		55.800	46.500	9.300			
BIODEPUR S.r.l.	loc. Canapale, Pistoia	D8, D15 depurazione di rifiuti liquidi	varie		62.000 m3					
C.I.S. S.p.A	Montale	Inceneritore RSU	200301						37.200	
C.I.S. S.p.A	Montale	Piattaforma di stoccaggio e trattamento per materiali da RD	20			200			7.200	
C.I.S. S.p.A	Montale	Piattaforma di stoccaggio e trattamento per materiali da RD	02-03-04-07-08-12-15-16-17-18-19 solo NP			100			3.600	
C.I.S. S.p.A	Montale	Piattaforma di stoccaggio e trattamento per materiali da RD D15 e R13	20 pericolosi				50			
Carvin S.r.l	via Mentana, Pescia	D15 Rifiuti agricoli.	150101-150102-150103-150104-150105-150106-020104			2				
Castelli Tiziano	S. Marcello Pistoiese	R13, D13, D15 materiale ferroso				50				
Centro Servizi Imprese Srl	Lamporecchio	D15 Rifiuti agricoli.	150106			0				

Ditta	Sede dell'impianto	Attività	CER	Discarica	Deposito preliminare/Messa in riserva			Trattamento/Smaltimento /Recupero		
				Volumetria residua (m³)	RS (t)	RSNP (t)	RSP (t)	RS (t/a)	RSNP (t/a)	RSP (t/a)
CMSA (gestore, proprietà del comune)	Loc. Fossetto	Discarica per RSU - gestione vasca 6		145.000 t						
Comune di Piteglio	loc. Prunetta	discarica di 2ª Cat. Tipo A	materiale inerte privo di amianto	3.000						
Comune di San Marcello P.se	Zona ind. Oppiaccio, S.Marcello P.se	deposito preliminare e recupero materiali da RD, deposito e trattamento rifiuti inerti (R5 e R13)	101311-170101-170102- 170103-170802-170107- 170904-200301					29.760		
Comune di San Marcello P.se	Zona ind. Oppiaccio, S.Marcello P.se	Stazione di trasferimento RSU (D13, D15, R13)	200101-200102-200103- 200123-200125-200138- 200139-200140-200201- 200301-200307							
Coromet Snc di Tognelli e Ruggeri	loc. Masotti, Serravalle P.se	autodemolizioni	160104*-160106			138	50			1.200
DI.Fe. Srl	Via Alfieri, Montale	D13, D14, D15	varie tipologie			330				
DI.Fe. Srl	Via Croce Rossa, Montale	D13,D15	varie tipologie		63	63	33			
DI.Fe. Srl	via del Bartolino, Serravalle P.se	D9, D13, D14, D15, R3, R4, R5, R13	varie tipologie		900	900	150	120.450	120.450	3.650
Fumino di Lenzi Paolo Franco e C. Snc Autodemolizioni	loc. Casabianca, Ponte Buggianese	autodemolizioni	160104*-160106			176				738
Geal	Agliana	trattamento rifiuti liquidi prodotti in proprio	160509							
Green Cars Snc di Toci Darusca	loc. Traversagna, Massa e Cozzile	autodemolizioni	160104*-160106			90				190
Infra srl	loc. Canapale, Pistoia	depurazione rifiuti liquidi	02 e 19			144				
MAS Italia S.p.a		Deposito temporaneo rifiuti pericolosi prodotti in proprio	varie				69			
Masi A. e G. S.n.c. (gestore, proprietà dei Comuni)	loc. Cerbaia, Lamporecchio	Discarica per RSU	200202-200203-200301- 200303-200307-200399- 191212-190501 (solo da ATO 5)	37.000						
New Technology Srl		Impianto mobile di trattamento rifiuti non pericolosi e pericolosi	varie tipologie							

Ditta	Sede dell'impianto	Attività	CER	Discarica	Deposito preliminare/Messa in riserva			Trattamento/Smaltimento /Recupero		
				Volumetria residua (m³)	RS (t)	RSNP (t)	RSP (t)	RS (t/a)	RSNP (t/a)	RSP (t/a)
P.M.P. snc	Larciano	discarica di 2ª Cat. Tipo A	170101-170102-170103- 170107-170202-170504- 170508-170904-191209	18.000						
P.M.P. snc		Impianto di frantumazione inerti prodotti in proprio	101303-170101-170102- 170103-170104-170701- 200301							
Pistoiambiente Srl	loc. Fosso del Cassero - Serravalle P.se.	Discarica di 2° Cat Tipo B	varie	920.000				116.800	116.800	11.680
Pistoiambiente Srl	loc. Fosso del Cassero - Serravalle P.se.	Impianto di depurazione rifiuti speciali non pericolosi	02-060314-190603- 190604-190605-190606- 190703			800 m3 di cui max 400m3 da terzi			29760 m3 di cui max 10695 m3 da terzi	
Publiacque S.p.A.	loc. Pontaccio, Sambuca P.se	depurazione di rifiuti liquidi	190703			32,5			2.000	
Publiacque S.p.A.	via Ferrucci, Agliana	depurazione liquami provenienti da spurgo	200304			52,8			3.000	
Publiacque S.p.A.	via Brunelleschi, Quarrata	fitodepurazione acque di vegetazione dei frantoi oleari	020301							
Publiacque S.p.A.	via Brunelleschi, Quarrata	stoccaggio e trattamento di reflui	200304			50			3.650	
Publiacque S.p.A.	Via Pratese, Pistoia	trattamento di refluì liquidi	190703-200304			100			69.000	
Publiambiente S.p.A	Pistoia	compostaggio DANO	urbani assimilabili (pericolosi frigoriferi e RUP)		1.300			43.400 RU		
Pulitex	Serravalle P.se	D15 stracci e varie	varie		15	12	3			

2 CAPACITÀ DI RECUPERO E DI SMALTIMENTO DI RS

Nelle tabelle che seguono sono riportati i quantitativi di RS sottoposti ad operazioni di recupero o smaltimento da tutti i gestori attivi sul territorio provinciale secondo le dichiarazioni MUD presentate in Provincia nel 2000 (dati 1999), disaggregati per tipologia di rifiuto (Macrocodice CER), tipologia di trattamento dichiarata (secondo la tassonomia contenuta negli allegati B e C del D. Lgs. n°22/97) e comuni all'interno dei quali sono stati dichiarati i trattamenti.

E' essenziale puntualizzare che per tutte le elaborazioni che seguono si è fatto riferimento esclusivamente ai dati relativi ai RS con codice CER diverso dal 20¹, come necessario per ridurre al minimo il rischio di includere nei dati sulla gestione informazioni relative ai RSAU già contabilizzati in altre sedi all'interno del circuito dei RU.

Le tabelle 2.1, 2.2 e 2.3 che seguono riportano i quantitativi di RS che sono stati dichiarati nel 1999 come sottoposti, rispettivamente, ad operazioni di smaltimento (D1-D14), ad operazioni di recupero (R1-R12) e a deposito preliminare/messa in riserva (D15/R13) secondo le varie tipologie di trattamento e di rifiuto.

Dalla prima tabella si può osservare che nel 1999 in Provincia di Pistoia sono state sottoposte ad operazioni di smaltimento **202.667 tonnellate** di rifiuti speciali, di cui **143.840 tonnellate** sono state inviate direttamente allo smaltimento in discarica. Dei rifiuti speciali avviati in Provincia di Pistoia allo smaltimento in discarica il 43% circa è costituito da rifiuti derivanti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua (CER 19) ed il 30% è costituito da rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili (CER 03).

Altra tipologia principale di smaltimento dichiarata è la depurazione di reflui liquidi pericolosi e non (D8), alla quale sono state inviate circa **55.187 tonnellate** di rifiuti speciali, di cui il 74% circa è costituito da rifiuti derivanti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua (CER 19) ed un ulteriore 18% circa da fanghi di serbatoi settici (CER 200304).

Dalla seconda tabella si può osservare che nel 1999 in Provincia di Pistoia sono state avviate ad operazioni di recupero **65.031 tonnellate** di rifiuti speciali.

Le tipologie principali di recupero dichiarate sono il riciclo/recupero di sostanze organiche non utilizzate come solventi (R3), il riciclo/recupero di metalli o di composti metallici (R4), il riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche (R5) alle quali in totale sono state inviate **61.835 tonnellate** di rifiuti speciali (95% circa del totale dei rifiuti speciali avviati a recupero).

La tipologia principale di rifiuto sottoposta ad operazioni di recupero è quella relativa ai CER 17 "Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)"; per quanto

¹ Sono stati inclusi, dei RS con codice CER 20, i soli fanghi di serbatoi settici (CER 200304).

riguarda i soli RSP, i rifiuti da ricerca medica e veterinaria (CER 18) sono stati utilizzati come combustibile (R1) nel termovalorizzatore per RU presente nel Comune di Montale, autorizzato per smaltire tale tipologia di rifiuto.

Tabella 2.1: Quantitativi di RS sottoposti a smaltimento in provincia di Pistoia nel 1999² distinti per macrocodice CER (Fonte: MUD 2000, dati in t/a)

CER	Descrizione	Discarica	D8	D9	Totale smaltito
01	Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava	301,62	21,73	-	323,35
02	Rifiuti provenienti da produzione, trattamento e preparazione di alimenti in agricoltura, orticoltura, caccia, pesca ed acquicoltura	-	34,74	-	34,74
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili	42.954,25	-	-	42.954,25
04	Rifiuti della produzione conciaria e tessile	652,46	432,31	-	1.084,77
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	342,54	-	-	342,54
06	Rifiuti da processi chimici inorganici	6.390,74	11,84	-	6.402,58
07	Rifiuti da processi chimici organici	561,00	1.094,80	-	1.655,80
08	Rifiuti da produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrai), sigillanti e inchiostri per stampa	4.956,32	666,91	-	5.623,23
09	Rifiuti dell'industria fotografica	-	463,21	-	463,21
10	Rifiuti inorganici provenienti da processi termici	3.754,98	35,78	-	3.790,76
11	Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura di metalli; idrometallurgia non ferrosa	-	564,82	-	564,82
12	Rifiuti di lavorazione e di trattamento superficiale di metalli e plastica	645,38	94,36	-	739,74
13	Oli esauriti (tranne gli oli commestibili 05 00 00 e 12 00 00)	-	527,70	-	527,70
14	Rifiuti di sostanze organiche utilizzate come solventi (tranne 07 00 00 e 08 00 00)	-	25,40	-	25,40
15	Imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	894,61	-	-	894,61
16	Rifiuti non specificati altrimenti nel catalogo	9.736,78	334,02	3.496,89	13.567,69
17	Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)	10.956,20	-	-	10.956,20
18	Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura)	-	-	-	-
19	Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua	61.693,26	40.810,74	142,98	102.646,98
200304	Fanghi di serbatoi settici	-	10.068,33	-	10.068,33
TOTALE		143.840,14	55.186,69	3.639,87	202.666,70

²D8 Trattamento biologico n.s.a. nell'allegato B del D.Lgs. 22/97 che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12; D9: Trattamento fisico-chimico n.s.a. nell'allegato B del D.Lgs. 22/97 che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12.

Tabella 2.2: Quantitativi di RS sottoposti a recupero in provincia di Pistoia nel 1999³ distinti per macrocodice CER (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

CER	Descrizione	R1	R3	R4	R5	R10	R12	Totale recuperato
01	Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava	-	-	-	169,60	-	-	169,60
02	Rifiuti provenienti da produzione, trattamento e preparazione di alimenti in agricoltura, orticoltura, caccia, pesca ed acquicoltura	188,73	1.624,02	-	124,27	2.163,19	-	4.100,21
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili	255,85	321,83	-	-	-	-	577,68
04	Rifiuti della produzione conciaria e tessile	-	5.258,28	-	157,78	-	107,99	5.524,05
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	-	-	-	-	-	-	-
06	Rifiuti da processi chimici inorganici	-	-	-	-	-	-	-
07	Rifiuti da processi chimici organici	-	57,49	-	-	-	-	57,49
08	Rifiuti da produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), sigillanti e inchiostri per stampa	-	-	-	-	-	-	-
09	Rifiuti dell'industria fotografica	-	-	0,12	-	-	-	0,12
10	Rifiuti inorganici provenienti da processi termici	-	-	-	2.140,90	-	-	2.140,90
11	Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura di metalli; idrometallurgia non ferrosa	-	-	-	-	-	-	-
12	Rifiuti di lavorazione e di trattamento	-	210,38	323,81	-	-	-	534,19

³R1 Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia; R3 Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche); R4 Riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici; R5 Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche; R10 Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia; R12 Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11.

CER	Descrizione	R1	R3	R4	R5	R10	R12	Totale recuperato
	superficiale di metalli e plastica							
13	Oli esauriti (tranne gli oli commestibili 05 00 00 e 12 00 00)	-	-	-	-	-	-	-
14	Rifiuti di sostanze organiche utilizzate come solventi (tranne 07 00 00 e 08 00 00)	-	-	-	-	-	-	-
15	Imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	-	6.550,89	39,28	2.396,29	-	-	8.986,46
16	Rifiuti non specificati altrimenti nel catalogo	-	921,15	1.860,77	-	-	-	2.781,92
17	Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)	-	1.294,45	12.203,22	26.180,63	-	-	39.678,30
18	Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura)	479,67	-	-	-	-	-	479,67
19	Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua	-	-	-	-	-	-	-
200304	Fanghi di serbatoi settici	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE		924,25	16.238,49	14.427,20	31.169,47	2.163,19	107,99	65.030,59

Tabella 2.3: Quantitativi di RS sottoposti a deposito preliminare/messa in riserva in provincia di Pistoia nel 1999⁴ distinti per macrocodice CER (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

CER	Descrizione	D15/R13
01	Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava	9,37
02	Rifiuti provenienti da produzione, trattamento e preparazione di alimenti in agricoltura, orticoltura, caccia, pesca ed acquicoltura	21,32
03	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa, cartone, pannelli e mobili	6.213,34
04	Rifiuti della produzione conciaria e tessile	1.696,30
05	Rifiuti della raffinazione del petrolio purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	165,62
06	Rifiuti da processi chimici inorganici	320,68
07	Rifiuti da processi chimici organici	744,35
08	Rifiuti da produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), sigillanti e inchiostri per stampa	4.772,95
09	Rifiuti dell'industria fotografica	-
10	Rifiuti inorganici provenienti da processi termici	3.724,83
11	Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura di metalli; idrometallurgia non ferrosa	0,03
12	Rifiuti di lavorazione e di trattamento superficiale di metalli e plastica	1.054,43
13	Oli esauriti (tranne gli oli commestibili 05 00 00 e 12 00 00)	0,59
14	Rifiuti di sostanze organiche utilizzate come solventi (tranne 07 00 00 e 08 00 00)	-
15	Imballaggi, assorbenti; stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	7.111,67
16	Rifiuti non specificati altrimenti nel catalogo	12.846,27
17	Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)	32.150,85
18	Rifiuti di ricerca medica e veterinaria (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da luoghi di cura)	-
19	Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue fuori sito e industrie dell'acqua	5.539,08
200304	Fanghi di serbatoi settici	-
TOTALE		76.371,67

Le tabelle 2.4, 2.5 e 2.6 seguenti riportano i quantitativi di RS sottoposti, rispettivamente, ad operazioni di smaltimento (D1-D14), ad operazioni di recupero (R1-R12) e a deposito preliminare/messa in riserva (D15/R13) distinti per Comune e per tipologia di trattamento, in modo da permetterne una localizzazione territoriale di massima.

Dalla prima tabella si può osservare che nel 1999 in discarica è stato smaltito un quantitativo di RSNP pari a 143.840 tonnellate circa, di cui il 94% circa (134.500 tonnellate) è stato

⁴D15 Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14; R13 Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

smaltito nella discarica di tipo 2b presente nel Comune di Serravalle Pistoiese in località Fosso del Cassero.

Tabella 2.4: Quantitativi di RS sottoposti a smaltimento nei comuni della provincia di Pistoia nel 1999 suddivisi per tipologia di smaltimento (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

Comune	Discarica	D8	D9	Totale smaltito
Abetone	-	-	-	-
Agliana	-	1.322,94	-	1.322,94
Buggiano	-	-	-	-
Chiesina Uzzanese	-	-	-	-
Cutigliano	-	-	-	-
Lamporecchio	8.825,22	37,00	-	8.862,22
Larciano	-	-	-	-
Marliana	-	-	-	-
Massa e Cozzile	-	40,00	-	40,00
Monsummano Terme	514,92	-	-	514,92
Montale	-	-	-	-
Montecatini Terme	-	-	-	-
Pescia	-	-	-	-
Pieve a Nievole	-	-	-	-
Pistoia	-	51.304,54	3.639,87	54.944,41
Piteglio	-	-	-	-
Ponte Buggianese	-	-	-	-
Quarrata	-	-	-	-
Sambuca Pistoiese	-	2.479,20	-	2.479,20
San Marcello Pistoiese	-	-	-	-
Serravalle Pistoiese	134.500,00	-	-	134.500,00
Uzzano	-	3,00	-	3,00
TOTALE	143.840,14	55.186,68	3.639,87	202.666,69

Tabella 2.5: Quantitativi di RS sottoposti a recupero nei comuni della provincia di Pistoia nel 1999 suddivisi per tipologia di recupero (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

Comune	R1	R3	R4	R5	R10	R12	Totale recuperato
Abetone	-	-	-	-	-	-	-
Agliana	-	-	-	-	-	-	-
Buggiano	-	-	-	-	-	-	-
Chiesina Uzzanese	-	-	-	-	-	-	-
Cutigliano	-	-	-	-	-	-	-
Lamporecchio	-	1.982,23	1.225,59	20,90	1.291,93	-	4.520,65
Larciano	-	-	-	-	147,00	-	147,00
Marliana	-	-	-	-	-	-	-
Massa e Cozzile	-	-	29,97	-	224,26	-	254,23
Monsummano Terme	2,65	1.624,02	-	2.251,20	-	-	3.877,87
Montale	479,67	9.456,49	164,23	516,68	-	82,37	10.699,44
Montecatini Terme	171,00	-	-	-	-	-	171,00
Pescia	-	684,71	-	-	-	-	684,71
Pieve a Nievole	-	13,10	-	3.961,82	-	-	3.974,92
Pistoia	-	481,62	0,12	3.942,51	-	-	4.424,25
Piteglio	-	0,50	-	-	-	-	0,50
Ponte Buggianese	-	-	-	-	-	-	-
Quarrata	66,64	301,53	-	18.331,90	500,00	-	19.200,07
Sambuca Pistoiese	-	-	-	-	-	-	-
San Marcello Pistoiese	-	-	-	-	-	-	-
Serravalle Pistoiese	15,56	354,82	13.007,29	2.144,46	-	-	15.522,13
Uzzano	188,73	1.339,47	-	-	-	25,62	1.553,82
TOTALE	924,25	16.238,49	14.427,20	31.169,47	2.163,19	107,99	65.030,59

Tabella 2.6: Quantitativi di RS sottoposti a deposito preliminare/messa in riserva nei comuni della provincia di Pistoia nel 1999 (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

Comune	D15/R13
Abetone	-
Agliana	4.320,43
Buggiano	-
Chiesina Uzzanese	91,00
Cutigliano	-
Lamporecchio	15.549,24
Larciano	0,00
Marliana	-
Massa e Cozzile	353,04
Monsummano Terme	0,35
Montale	25.258,06
Montecatini Terme	59,19
Pescia	275,80
Pieve a Nievole	7.943,66
Pistoia	13.377,88
Piteglio	17,71
Ponte Buggianese	1.414,45
Quarrata	6.141,23
Sambuca Pistoiese	-
San Marcello Pistoiese	732,75
Serravalle Pistoiese	836,38
Uzzano	0,50
Totale	76.371,67

Le tabelle seguenti infine, 2.7, 2.8 e 2.9, riportano rispettivamente i quantitativi di RS sottoposti ad operazioni di smaltimento (D1-D14), i quantitativi di RS sottoposti ad operazioni di recupero (R1-R12) ed i quantitativi di RS inviati a deposito preliminare/messa in riserva (D15/R13) distinti per tipologia di rifiuto e per Comune.

Tabella 2.7: Quantitativi di RS sottoposti ad operazioni di smaltimento in provincia di Pistoia nel 1999 distinti per tipologia di rifiuto e per Comune (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

CER	Agliana	Lamporecchio	Massa e Cozzile	Monsummano Terme	Pistoia	Sambuca Pistoiese	Serravalle Pistoiese	Uzzano	TOTALE
01	-	-	-	-	21,73	-	301,62	-	323,35
02	-	-	-	-	34,74	-	-	-	34,74
03	-	-	-	-	-	-	42.954,25	-	42.954,25
04	-	-	-	-	432,31	-	652,46	-	1.084,77
05	-	-	-	-	-	-	342,54	-	342,54
06	-	-	-	-	11,84	-	6.390,74	-	6.402,58
07	-	-	-	-	1.094,80	-	561,00	-	1.655,80
08	-	-	-	-	666,91	-	4.956,32	-	5.623,23
09	-	-	-	-	463,21	-	-	-	463,21
10	-	4,68	-	18,06	35,78	-	3.732,24	-	3.790,76
11	-	-	-	-	564,82	-	-	-	564,82
12	-	-	-	0,36	94,36	-	645,02	-	739,74
13	-	-	-	-	527,70	-	-	-	527,70
14	-	-	-	-	25,40	-	-	-	25,40
15	-	-	-	1,72	-	-	892,89	-	894,61
16	-	-	4,00	7,32	3.826,91	-	9.729,46	-	13.567,69
17	-	-	-	-	-	-	10.956,20	-	10.956,20
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	805,99	8.857,54	36,00	487,46	37.595,53	2.479,20	52.385,26	-	102.646,98
20	516,95	-	-	-	9.548,38	-	-	3,00	10.068,33
TOTALE	1.322,94	8.862,22	40,00	514,92	54.944,41	2.479,20	134.500,00	3,00	202.666,69

Tabella 2.8: Quantitativi di RS sottoposti ad operazioni di recupero in provincia di Pistoia nel 1999 distinti per tipologia di rifiuto e per Comune (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

CER	Lamporecchio	Larciano	Massa e Cozzile	Monsummano Terme	Montale	Montecatini Terme	Pescia	Pieve a Nievole	Pistoia	Piteglio	Quarrata	Serravalle Pistoiese	Uzzano	TOTALE
01	-	-	-	-	-	-	-	-	162,10	-	7,50	-	-	169,60
02	1.291,93	147,00	224,26	1.624,02	124,27	-	-	-	-	-	500,00	-	188,73	4.100,20
03	-	-	-	2,65	139,26	171,00	-	13,10	-	-	236,11	15,56	-	577,68
04	-	0,00	-	-	3.869,11	-	-	-	-	-	132,06	157,78	1.365,09	5.524,05
05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-	57,49	-	-	-	-	-	-	57,49
08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	0,12
10	-	-	-	1.641,20	-	-	-	-	457,80	-	41,90	-	-	2.140,90
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	14,23	-	-	-	210,38	-	-	309,58	-	534,19
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	2.003,13	-	-	-	4.098,20	-	627,21	-	271,24	-	-	1.986,68	-	8.986,46
16	1.225,59	-	29,97	-	565,83	-	-	-	-	0,50	-	960,03	-	2.781,92
17	-	-	-	610,00	1.408,87	-	-	3.961,82	3.322,61	-	18.282,50	12.092,50	-	39.678,30
18	-	-	-	-	479,67	-	-	-	-	-	-	-	-	479,67
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE	4.520,65	147,00	254,23	3.877,87	10.699,44	171,00	684,71	3.974,92	4.424,25	0,50	19.200,07	15.522,12	1.553,82	65.030,58

Tabella 2.9: Quantitativi di RS sottoposti a deposito preliminare/messa in riserva in provincia di Pistoia nel 1999 distinti per tipologia di rifiuto e per Comune (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

CER	Agliana	Chiesina Uzzanese	Lamporecchio	Massa e Cozzile	Monsummano Terme	Montale	Montecatini Terme	Pescia
01	-	-	-	-	-	-	-	-
02	-	-	4,80	-	-	16,52	-	-
03	-	-	896,83	-	-	5.284,03	0,98	-
04	-	-	13,82	-	-	1.680,42	1,00	-
05	-	-	165,62	-	-	-	-	-
06	-	-	37,64	-	-	283,04	-	-
07	-	-	16,75	-	-	727,60	-	-
08	-	-	3.320,22	-	-	1.452,74	-	-
09	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	82,74	-	-	3.625,40	-	-
11	-	-	-	-	-	0,03	-	-
12	-	-	129,57	-	-	166,54	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0,18	91,00	754,56	-	0,35	5.984,01	-	275,80
16	1,43	-	5.709,99	-	-	3.427,99	0,07	-
17	4.318,82	-	132,04	353,04	-	2.487,76	57,14	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	4.284,66	-	-	121,98	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	4.320,43	91,00	15.549,24	353,04	0,35	25.258,06	59,19	275,80

Tabella 2.9: Quantitativi di RS sottoposti a deposito preliminare/messa in riserva in provincia di Pistoia nel 1999 distinti per tipologia di rifiuto e per Comune (Fonte MUD 2000, dati in t/a)

CER	Pieve a Nievole	Pistoia	Piteglio	Ponte Buggianese	Quarrata	San Marcello Pistoiese	Serravalle Pistoiese	Uzzano	Totale
01	-	9,37	-	-	-	-	-	-	9,37
02	-	-	-	-	-	-	-	-	21,32
03	-	-	-	1,50	30,00	-	-	-	6.213,34
04	-	-	-	-	1,05	-	-	-	1.696,30
05	-	-	-	-	-	-	-	-	165,62
06	-	-	-	-	-	-	-	-	320,68
07	-	-	-	-	-	-	-	-	744,35
08	-	-	-	-	-	-	-	-	4.772,95
09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	16,69	-	-	-	-	-	-	3.724,83
11	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
12	-	23,73	-	-	-	718,51	16,08	-	1.054,43
13	-	0,51	-	-	0,08	-	-	-	0,59
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	0,01	-	5,76	-	7.111,67
16	1,85	1.830,61	17,71	1.412,26	-	10,23	433,63	0,50	12.846,27
17	7.941,81	10.364,54	-	0,69	6.110,09	4,01	380,91	-	32.150,85
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	1.132,44	-	-	-	-	-	-	5.539,08
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	7.943,66	13.377,88	17,71	1.414,45	6.141,23	732,75	836,38	0,50	76.371,67

3 I PRINCIPALI SISTEMI IMPIANTISTICI ESISTENTI

3.1 Azzurra Più

La ditta Azzurra Più gestisce un impianto per il deposito preliminare e la cernita di rifiuti speciali pericolosi e non situato nel Comune di Lamporecchio in via Ceppetò

L'impianto è autorizzato per un quantitativo massimo depositabile di 180 t, di cui 30 t di rifiuti speciali pericolosi.

Di seguito si riportano i dati circa la gestione dei rifiuti speciali in ingresso all'impianto, secondo quanto riportato nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati di produzione 1999).

Il quantitativo di RS indicato di seguito come avviato all'operazione di deposito preliminare allo smaltimento (D15) si riferisce alla sola giacenza presente all'interno dell'impianto di stoccaggio al 31/12/1999, come desunto dalla dichiarazione MUD 2000 effettuata dall'azienda stessa.

CER	Descrizione	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	D15 (t/a)
020599	rifiuti non specificati altrimenti	4,80	-	-
030307	scarti del riciclaggio della carta e del cartone	896,83	891,70	-
040109	cascami e ritagli da operazioni di confezionamento e finitura	1,59	-	-
040207	rifiuti da fibre tessili lavorate principalmente artificiali o sintetiche	3,70	-	-
040212	rifiuti non contenenti composti alogenati da operazioni di confezionamento e finitura	8,53	-	-
050106	fanghi da impianti, apparecchiature e operazioni di manutenzione	123,06	-	-
050199	rifiuti non specificati altrimenti	42,56	42,38	-
060501	fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	37,64	12,56	-
070299	rifiuti non specificati altrimenti	4,29	-	-
070602	fanghi da trattamento sul posto di effluenti	3,76	-	-
070699	rifiuti non specificati altrimenti	8,70	-	-
080103	pitture e vernici di scarto a base acquosa	13,51	-	-
080104	pitture in polvere	207,82	176,48	-
080105	pitture e vernici indurite	2.097,27	2.025,76	-
080108	fanghi di pitture o vernici a base acquosa	20,08	11,32	-
080109	rifiuti di scrostatura e sverniciatura (tranne 08 01 05 e 08 01 06)	152,66	122,06	-
080199	rifiuti non specificati altrimenti	783,90	703,31	23,17
080201	polveri di scarto di rivestimenti	5,35	-	-
080403	adesivi e sigillanti di scarto a base acquosa	0,01	-	-
080404	adesivi e sigillanti induriti	39,62	30,60	-
100101	ceneri pesanti	73,22	75,10	-

CER	Descrizione	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	D15 (t/a)
101308	rivestimenti e refrattari inutilizzabili	9,52	9,52	-
120105	particelle di plastica	122,60	67,48	-
150102	imballaggi in plastica	7,74	-	-
150104	imballaggi in metallo	391,53	384,08	-
150106	imballaggi in più materiali	178,31	124,61	-
150201	assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi	169,48	17,46	-
160103	pneumatici usati	342,95	342,14	-
160105	parti leggere provenute dalla demolizione di veicoli	4.370,38	4.358,66	-
160199	rifiuti non specificati altrimenti	8,16	-	-
160202	altro materiale elettronico fuori uso (per esempio: circuiti stampati)	-	6,12	-
160205	altre apparecchiature fuori uso	0,72	-	-
160301	prodotti fuori specifica inorganici	16,74	8,72	-
170104	materiali da costruzione a base di gesso	4,24	-	-
170203	plastica	1,40	-	-
170501	terra e rocce	98,04	98,04	-
170602	altri materiali isolanti	2,06	-	-
170701	rifiuti misti di costruzioni e demolizioni	6,08	6,08	-
190202	miscele di rifiuti per lo stoccaggio finale	4.201,22	4.950,04	3,70
190599	rifiuti non specificati altrimenti	72,85	73,04	-
190804	fanghi dal trattamento delle acque reflue industriali	10,59	-	-
200103	plastica (piccole dimensioni)	15,56	-	-
200104	altri tipi di plastica	2,18	-	-
200110	abiti	0,50	-	-
TOTALE		14.561,74	14.537,26	26,87

3.2 Biodepur S.r.l.

La ditta Biodepur S.r.l. gestisce un impianto di depurazione di rifiuti speciali pericolosi e non situato nel Comune di Pistoia in località Canapale.

L'impianto è autorizzato per una potenzialità di trattamento di 62.000 m³.

Di seguito si riportano i dati circa la gestione dei rifiuti speciali in ingresso all'impianto, secondo quanto riportato nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati di produzione 1999).

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	gestito in proprio (t/a)
						D8
010405		rifiuti derivanti dal lavaggio e dalla pulitura di minerali	-	21,73	-	21,73
020201		fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	-	6,28	-	6,28
020303		rifiuti da separazione con solventi	-	8,60	-	8,60
020305		fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti	-	2,56	-	2,56
020399		rifiuti non specificati altrimenti	-	15,34	-	15,34
020799		rifiuti non specificati altrimenti	-	1,96	-	1,96
040105		liquido di concia non contenente cromo	-	45,99	-	45,99
040212		rifiuti non contenenti composti alogenati da operazioni di confezionamento e finitura	-	19,94	-	19,94
040212		rifiuti non contenenti composti alogenati da operazioni di confezionamento e finitura	-	9,90	-	9,90
040299		rifiuti non specificati altrimenti	-	356,48	-	356,48
060199	P	rifiuti non specificati altrimenti	-	7,82	-	7,82
060302		soluzioni saline contenenti solfati, solfiti e solfuri	-	4,02	-	4,02
070101	P	soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	-	654,24	-	654,24
070299		rifiuti non specificati altrimenti	-	13,96	-	13,96
070302		fanghi da trattamento sul posto di effluenti	-	12,76	-	12,76
070501	P	soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	-	284,30	-	284,30
070601	P	soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	-	14,04	-	14,04
070602		fanghi da trattamento sul posto di effluenti	-	3,80	-	3,80
070701	P	soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	-	33,80	-	33,80
070704	P	altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri	-	77,90	-	77,90
080103		pitture e vernici di scarto a base acquosa	-	8,86	-	8,86
080110		sospensioni acquose contenenti pitture o vernici	-	479,48	-	479,48
080110		sospensioni acquose contenenti pitture o vernici	-	0,86	-	0,86
080203		sospensioni acquose contenenti materiali ceramici	-	3,10	-	3,10
080308		soluzioni acquose contenenti inchiostro	-	152,50	-	152,50
080408		soluzioni acquose contenenti adesivi e sigillanti	-	22,12	-	22,12
090101	P	soluzioni di sviluppo e attivanti a base acquosa	-	192,85	-	192,85
090102	P	soluzioni di sviluppo per lastre offset a base acquosa	-	56,23	-	56,23
090104	P	soluzioni di fissaggio	-	110,22	-	110,22
090105	P	soluzioni di lavaggio e di lavaggio del fissatore	-	82,57	-	82,57
090199		rifiuti non specificati altrimenti	-	21,34	-	21,34
100199		rifiuti non specificati altrimenti	-	3,94	-	3,94
100799		rifiuti non specificati altrimenti	-	31,84	-	31,84
110101	P	soluzioni alcaline da cianuri contenenti metalli pesanti tranne cromo	-	69,50	-	69,50
110103	P	rifiuti contenenti cromo da non cianuri	-	22,16	-	22,16
110104		rifiuti non contenenti cromo e cianuri	-	55,86	-	55,86
110105	P	soluzioni acide di decapaggio	-	74,66	-	74,66

						gestito in proprio (t/a)
CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	D8
110106	P	acidi non specificati altrimenti	-	2,27	-	2,27
110106	P	acidi non specificati altrimenti	-	72,51	-	72,51
110107	P	alcali non specificati altrimenti	-	91,30	-	91,30
110401		altri rifiuti inorganici contenenti metalli non specificati altrimenti	-	176,56	-	176,56
120203		fanghi di lucidatura	-	15,74	-	15,74
120301	P	soluzioni acquose di lavaggio	-	78,62	-	78,62
130505	P	altre emulsioni	-	527,70	-	527,70
140105	P	miscele acquose non contenenti solventi alogenati	-	6,40	-	6,40
140202	P	miscele di solventi o liquidi organici non contenenti solventi alogenati	-	19,00	-	19,00
160301		prodotti fuori specifica inorganici	-	9,22	-	9,22
160302		prodotti fuori specifica organici	-	308,98	-	308,98
160799		rifiuti non specificati altrimenti	-	11,82	-	11,82
190106	P	acque reflue da trattamento dei fumi ed altre acque reflue	-	382,32	-	382,32
190202		miscele di rifiuti per lo stoccaggio finale	-	35,42	-	35,42
190701		percolato di discariche	-	23.397,96	-	23.397,96
190804		fanghi dal trattamento delle acque reflue industriali	749,33	2,80	749,33	2,80
190804		fanghi dal trattamento delle acque reflue industriali	77,54	26,10	77,54	26,10
190805		fanghi di trattamento delle acque reflue urbane	-	22,86	-	22,86
190899		rifiuti non specificati altrimenti	63,35	0,00	63,35	0,00
190899		rifiuti non specificati altrimenti	-	868,47	-	868,47
190901		rifiuti di filtrazioni primarie e screenings	-	5,00	-	5,00
190906		soluzioni e fanghi di rigenerazione delle resine a scambio ionico	-	45,54	-	45,54
190999		rifiuti non specificati altrimenti	-	752,53	-	752,53
200109		oli e grassi	-	4,30	-	4,30
200303		residui di pulizia delle strade	-	21,57	-	21,57
TOTALE			890,22	29.868,48	890,22	29.868,48

3.3 Consorzio del Torrente Pescia

L'impianto di depurazione acque gestito dal Consorzio del Torrente Pescia e situato nel Comune di Pescia ha una potenzialità di trattamento di 250.000 abitanti equivalenti.

I reflui totali trattati sono circa 3.000.000 m³/anno, di cui civili circa 200.000 m³/anno.

Le aziende servite si trovano nel Comune di Villa Basilica, in Provincia di Lucca, e nel Comune di Pescia e sono le seguenti:

- Cartiera Anscarta/Ponte d'Oro srl
- Cartiera della Madonnina srl
- Frantoio Flosi Mirco
- So.ca.rpi. srl
- Cartiera Perini Placido sas
- Cartiera San Rocco spa
- Nuova Cartiera della Toscana spa
- Cartiera di Ponte a Villa srl
- Cartiera della Basilica srl
- Cartonificio Sandreschi srl
- Cartiera di Va.Ro. spa
- Sca Hygiene Products spa
- Ditta Bianchi Dino srl

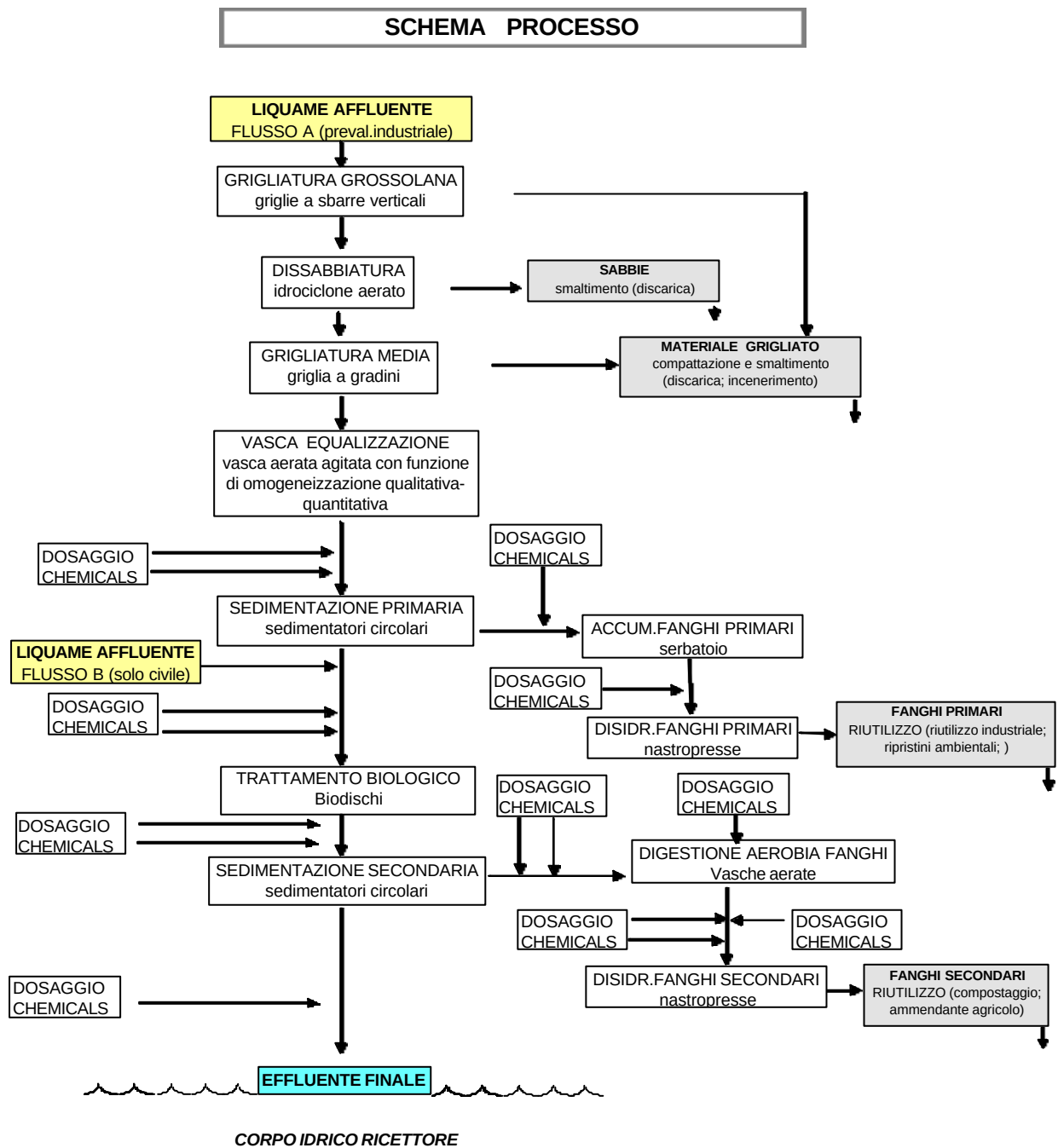
I fanghi prodotti in totale dall'impianto nel 2002 sono circa 25.000 tonnellate di primari e circa 1.400 tonnellate di biologici.

I fanghi primari vengono riutilizzati in recuperi ambientali o nell'industria del laterizio, i fanghi biologici vengono in parte riutilizzati in agricoltura e in parte smaltiti in discarica

L'impianto di depurazione è un impianto classico impostato su due linee in serie. Una linea primaria o chimico/fisica con flocculatori interrati ed una linea biologica composta da quattro linee di otto biodischi cadauna.

Nella pagina seguente viene riportato uno schema a blocchi dell'impianto, mentre la tabella seguente mostra i quantitativi di RS dichiarati come prodotti dall'impianto secondo la dichiarazione MUD 2000 (dati riferiti all'anno 1999).

Si ritiene inoltre opportuno ricordare che nel progetto originario dell'impianto di depurazione si prevedeva il suo completamento attraverso la realizzazione di un impianto per l'incenerimento dei fanghi, funzionante anche come essiccatore, derivanti dal processo di depurazione. Tale impianto venne previsto dal "Piano di organizzazione del servizio di smaltimento rifiuti solidi urbani e fanghi del Bacino V - Provincia di Pistoia", approvato dal Consiglio regionale con delibera n. 298 del 22.07.1987. Gli elementi progettuali per la realizzazione di tale impianto vennero approvati dalla Provincia di Pistoia con delibera G.P. n. 718 del 13.12.1993 e, successivamente, vennero impartite ulteriori prescrizioni affinché si provvedesse ad adeguare il progetto alle nuove norme ambientali in materia di rumore e di emissioni in atmosfera. Non avendo provveduto ai necessari adeguamenti progettuali dell'impianto e, conseguentemente, non avendo completato la sua realizzazione, la Provincia di Pistoia non ha rilasciato la specifica autorizzazione all'esercizio.



CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	Consegnato a terzi (t/a)
190804		fanghi dal trattamento delle acque reflue industriali	518,90	518,90
030306		fibra e fanghi di carta	22.317,44	22.317,44
130201	P	oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi contenenti composti organici clorurati	0,68	0,68
170405		ferro e acciaio	9,74	9,74
190899		rifiuti non specificati altrimenti	51,94	51,94
TOTALE			22.898,70	22.898,70

3.4 Impianti di trattamento rifiuti DIFE

3.4.1 Attività dell'azienda e ciclo di lavoro

La DIFE S.r.l. opera da molti anni nel settore della gestione dei rifiuti, effettuando raccolta, trasporto, stoccaggio di materiali vari in conto terzi in sedi operative ubicate nel territorio comunale di Montale in Provincia di Pistoia (impianti di Via Alfieri e Via Crocerossa) e nel territorio comunale di Serravalle P.se, in conformità alle disposizioni delle norme vigenti in materia.

I dati riportati di seguito sono stati forniti direttamente dall'azienda.

3.4.2 Impianto di Serravalle P.se

In particolare nello stabilimento ubicato in Via Vecchia Provinciale Lucchese - Comune di Serravalle Pistoiese vengono svolte le operazioni di:

- deposito preliminare;
- eventuale selezione;
- eventuale macinazione;
- eventuale adeguamento volumetrico;
- eventuale trattamento fisico;
- eventuale omogeneizzazione e miscelazione;
- deposito in attesa della spedizione.

su materiali destinati allo smaltimento e al recupero.

In particolare l'ord. 2190 (27-08-2002) della Provincia di Pistoia autorizza le seguenti:

1) Attività svolte nell'impianto, così come individuate dal D.Lgs. 22/1997:

- **D9:** Trattamento chimico-fisico che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12;
- **D13:** Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- **D14:** Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- **D15:** Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14;
- **R3:** Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi;
- **R4:** Riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici;
- **R5:** Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche
- **R13:** Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12;

I rifiuti trattati sono:

- i rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi;
- materiali provenienti da raccolte differenziate, da sottoporre a recupero;
- rifiuti urbani non differenziati di cui all'art. 25 del D.P.G.R.T. 17 luglio 2001, n. 32/R, cioè frazioni da raccolta differenziata multimateriale e frazioni di rifiuti ingombranti non altrimenti qualificati dal CER 20.00.00 dell'Allegato A del D.Lgs. 22/1997, ovvero raccolti in forma mista con possibilità di recupero previa operazione di separazione.

3.4.3 Impianto di Montale – via Alfieri

L'impianto è autorizzato con Ordinanza della Provincia di Pistoia n. 373 del 01/03/2001 per le seguenti attività di SMALTIMENTO dei rifiuti:

- D13 – Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- D14 – Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13;
- D15 - Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14;

ed inoltre per le seguenti operazioni di RECUPERO:

- R3 – R4 – R5 – Riciclo/recupero di sostanze organiche, inorganiche, metalli e composti metallici;
- R13 – Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni di cui ai punti da R1 a R12.

Dimensioni dell'impianto

L'impianto si sviluppa su un'area di 2.500 m² con una superficie coperta calpestabile, destinata all'attività di gestione dei rifiuti (selezione, compattazione, stoccaggio) di 500 m², con annessi uffici per 180 m²; il fabbricato ha un'altezza di 5 m.

Parte dell'area esterna (per una superficie di circa 950 m²) costituita dal piazzale perimetrato adiacente al fabbricato, è impiegata per la selezione e il deposito di rifiuti recuperabili, in particolare carta e cartone e altre frazioni derivanti da raccolte differenziate multimateriale.

Ciclo di lavorazione

Le operazioni effettuate nell'impianto sono comprese all'interno delle seguenti fasi del ciclo produttivo:

- a) controllo dei rifiuti (nei cassoni o in colli) in ingresso all'impianto, per verificare l'esatta corrispondenza dei materiali ritirati a quanto riportato nel Formulario (secondo gli accordi presi con il Produttore);
- b) svuotamento dei cassoni oppure stoccaggio;
- c) raggruppamento di rifiuti simili, tramite selezione e cernita mediante lavoro manuale degli operatori o caricatore a ragno;
- d) caricamento dei materiali omogenei nei cassoni tramite caricatore a ragno, oppure caricamento della bocca di alimentazione della pressa, per eventuale adeguamento volumetrico, tramite caricatore a ragno;
- e) pressatura e imballaggio dei materiali sfusi tramite l'impianto di compattazione;
- f) movimentazione con muletto delle presse in uscita dall'impianto di compattazione e loro stoccaggio;
- g) caricamento delle presse sui mezzi in uscita, oppure caricamento dei cassoni sui mezzi in uscita.

Rifiuti gestiti

Nell'impianto vengono gestiti rifiuti speciali pericolosi (derivanti da trasposizione di codici CER 2001 non pericolosi) e non pericolosi, oltre a rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata.

Sono esclusi tutti i rifiuti allo stato fangoso e liquido

3.4.4 Impianto di Montale – via Crocerossa

L'impianto in oggetto è ubicato in Via Croce Rossa nel Comune di Montale, in un fabbricato destinato ad attività produttive. In esso vengono svolte operazioni di SMALTIMENTO dei rifiuti:

- D13 – Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- D15 - Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14;

e operazioni di RECUPERO:

- R13 – Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni di cui ai punti da R1 a R12.

Dimensioni dell'impianto

L'impianto si compone di un'area esterna, scoperta e con pavimentazione impermeabile destinata ai rifiuti recuperabili, e di un fabbricato con superficie coperta calpestabile di 190 m² ed un'altezza di 6,80 m destinato ai rifiuti speciali.

Ciclo di lavorazione

Le operazioni che vengono effettuate all'interno dell'impianto, su materiali destinati allo smaltimento, sono le seguenti:

- deposito preliminare;
- eventuale raggruppamento;
- deposito in attesa della spedizione.

L'attività non prevede trattamenti chimici o chimico-fisici dei rifiuti e non è previsto l'uso di materie prime da utilizzare nel processo produttivo.

Rifiuti gestiti

Nell'impianto vengono gestiti rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, allo stato solido, liquido, fangoso e polverulento. I rifiuti vengono gestiti in colli, disposti su pallets o alla rinfusa in cassoni scarrabili.

3.4.5 Potenzialità degli impianti

Potenzialità degli impianti così come da autorizzazioni alla gestione:

Serravalle P.se - Via Vecchia Prov.le Lucchese 53	Stoccaggio max rifiuti speciali (D15 + R13)	900 t
	Trattamento di selezione	230 t/g
Montale - Via Alfieri	Stoccaggio max rifiuti speciali (D15 + R13)	329 t
Montale - Via Crocerossa	Stoccaggio max rifiuti speciali (D15 + R13)	63 t

3.4.6 Progetti presentati

Bonifica di contenitori in plastica e metallo

L'attività dell'impianto di Serravalle P.se comprenderà a breve un ciclo di lavorazione dedicato alla bonifica di contenitori che hanno contenuto sostanze pericolose e non pericolose. I contenitori, codificati con codice CER 15 01 xx, provengono da attività produttive del settore tessile pratese e da attività varie; una volta sottoposti al trattamento di bonifica gli stessi verranno destinati al riutilizzo, principalmente come contenitori per il confezionamento di rifiuti.

La bonifica avviene per mezzo di un macchinario che provvede alla "spazzolatura meccanica" del contenitore, nel caso di residui solidi facilmente amovibili, oppure al "lavaggio interno" ad alta pressione con impiego di una soluzione acquosa di soda o detergenti a seconda dei residui da rimuovere.

L'apparecchiatura, capace di trattare 30 contenitori/ora, adotta un sistema a circuito chiuso, per cui le acque chiare e scure (pre e post-impiego) sono accumulate in serbatoi separati. Periodicamente avviene il rifornimento di acque chiare e l'avvio a smaltimento delle acque contaminate post-lavaggio.

L'attività di trattamento di contenitori è già stata approvata dall'Amministrazione Provinciale con Ordinanza n. 2190 del 27/08/2002.

3.4.7 Progetti in fase di sviluppo

Trattamento di frazioni verdi

Spandimento di fanghi in agricoltura.

3.4.8 Rifiuti gestiti dall'azienda

I dati riportati di seguito circa i rifiuti gestiti dall'azienda nel 2000 e nel 2001 sono stati forniti dall'azienda stessa.

Rifiuti gestiti nell'anno 2000

classe	q in uscita (kg)	q in entrata (kg)
02	13.610,00	45.356,00
03	6.876.240,00	7.053.910,00
04	1.536.890,00	5.999.856,50
05	185,00	40,00
07	5.289,00	4.704,00
08	20.985,00	20.983,50
09	1.080,00	32.391,00
11	210,00	210,00
12	1.005,00	46.256,00
13	5.890,00	5.890,00
14	11.846,00	11.386,00
15	2.552.720,00	13.106.238,84
16	2.788.190,00	3.168.610,00
17	3.903.260,00	1.226.880,00
18	4,00	4,00
19	10.191.280,00	54.530,00
20	2.315.370,00	11.196.242,50

Rifiuti gestiti nell'anno 2001

classe	q in uscita (kg)	q in entrata (kg)
02	537.700,00	645.278,00
03	8.800.780,00	8.882.700,00
04	2.569.975,00	6.557.972,00
05	1.480,00	1.480,00
06	7.135,00	6.707,00
07	5.765,00	5.763,00
08	5.228,00	5.178,00
09	25.055,00	94.815,00
10	5.241,00	5.241,00
11	97.856,00	97.856,00
12	109.760,00	109.760,00
13	104.673,00	202.643,00
14	20.395,00	20.395,00
15	4.780.158,00	12.256.223,40
16	1.824.925,00	1.751.840,00
17	4.342.715,00	2.028.955,00
18	3.976,30	3.976,30
19	9.679.650,00	327.500,00
20	5.581.027,50	17.486.023,00

Di seguito si riportano invece i dati circa la gestione dei rifiuti speciali in ingresso all'impianto, secondo quanto riportato nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati di produzione 1999).

I quantitativi di RS indicati di seguito come avviati alle operazioni di deposito preliminare allo smaltimento (D15) e di messa in riserva preliminare al recupero (R13) si riferiscono alle sole giacenze presenti all'interno dell'impianto di stoccaggio al 31/12/1999, come desunto dalla dichiarazione MUD 2000 effettuata dall'azienda stessa.

CER	NP/P	prodotto (t/a)	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	D15 (t/a)	R3 (t/a)	R4 (t/a)	R5 (t/a)	R13 (t/a)
020103		-	16,52	16,52	-	-	-	-	-
020104		-	124,27	-	-	-	-	124,27	-
030102		-	13,79	6,40	-	6,09	-	-	1,30
030102		-	6,40	6,40	-	-	-	-	-
030103		-	104,78	10,00	5,18	89,60	-	-	-
030103		-	4,50	4,50	-	-	-	-	-
030199		-	0,58	-	0,27	0,31	-	-	-
030306		-	29,50	29,50	-	-	-	-	-
030307		-	5.018,94	4.947,99	27,69	43,26	-	-	-
030399		-	245,54	245,54	-	-	-	-	-
040109		-	56,76	41,96	-	14,80	-	-	-
040199		-	34,49	2,78	-	31,71	-	-	-
040201		-	7,99	17,08	-	9,09	-	-	-
040206		-	-	681,27	-	-	-	-	1,44
040207		-	0,17	-	0,03	0,14	-	-	-
040208		-	5.255,44	1.385,21	139,23	3.731,00	-	-	-
040208		-	101,00	85,00	-	-	-	-	16,00
040299		-	22,75	22,75	-	-	-	-	-
040299		-	43,59	43,59	-	-	-	-	-
060501		-	283,04	283,04	-	-	-	-	-
070199		-	562,37	541,15	-	-	-	-	-
070299		-	89,69	89,69	-	-	-	-	-
070699		-	0,49	0,49	-	-	-	-	-
070799		-	75,05	75,05	-	-	-	-	-
080102	P	-	-	0,20	-	-	-	-	-
080103		-	0,10	0,10	-	-	-	-	-
080104		-	205,27	205,24	0,03	-	-	-	-
080105		-	201,32	201,32	-	-	-	-	-
080105		-	603,50	592,06	0,37	-	-	-	-
080108		-	3,02	-	3,02	-	-	-	-
080109		-	2,17	0,82	-	-	-	-	-
080199		-	64,18	63,98	-	-	-	-	-
080304		-	315,72	315,72	-	-	-	-	-
080309		-	1,02	0,91	0,11	-	-	-	-
080309		0,00	-	0,00	-	-	-	-	-
080399		-	25,00	16,17	-	-	-	-	-
080404		-	31,39	30,69	-	-	-	-	-
080499		-	0,96	0,96	-	-	-	-	-
100101		-	0,04	0,04	-	-	-	-	-
100102		-	3.604,46	3.606,26	-	-	-	-	-
101206		-	20,90	20,90	-	-	-	-	-
110204		-	0,03	0,03	-	-	-	-	-
120101		-	14,23	-	-	-	14,23	-	-
120101		-	0,12	0,12	-	-	-	-	-
120102		-	0,14	-	-	-	-	-	0,14
120105		-	24,20	-	-	-	-	-	24,20

CER	NP/P	prodotto (t/a)	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	D15 (t/a)	R3 (t/a)	R4 (t/a)	R5 (t/a)	R13 (t/a)
120113		-	23,18	23,18	-	-	-	-	-
120201		-	12,25	0,69	-	-	-	-	-
120202		-	108,60	107,11	-	-	-	-	-
120299		-	10,41	10,41	-	-	-	-	-
130201	P	3,30	-	3,30	-	-	-	-	-
150101		-	16,20	16,20	-	-	-	-	-
150101		-	3.715,76	43,43	0,63	3.380,97	-	-	290,73
150102		-	58,89	57,15	0,07	-	-	-	-
150102		-	402,44	4,02	6,80	-	-	388,71	2,91
150103		-	75,79	63,79	-	-	-	-	12,00
150103		1,35	609,50	316,77	6,44	283,93	-	-	3,71
150104		-	31,66	31,66	-	-	-	-	-
150104		-	41,19	-	1,91	-	39,28	-	-
150105		-	126,39	121,08	-	5,31	-	-	-
150106		-	5.664,54	3.037,17	165,67	2.461,70	-	-	-
150201		-	27,92	27,92	-	-	-	-	-
150201		-	793,85	793,91	0,09	-	-	-	-
150201		-	793,85	793,91	0,22	-	-	-	-
160103		-	327,71	313,10	1,83	327,71	-	-	29,16
160105		-	1.038,90	1.025,98	1,31	11,61	-	-	-
160199		-	296,81	70,30	-	226,51	-	-	-
160199		-	8,20	7,98	-	-	-	-	-
160202		-	3,21	3,21	-	-	-	-	-
160205		-	2,48	-	2,48	-	-	-	-
160301		-	1.070,86	1.070,86	-	-	-	-	-
160301		-	267,81	267,84	-	-	-	-	-
160302		-	397,42	392,06	5,36	-	-	-	-
160501		-	0,04	-	0,04	-	-	-	-
170104		-	56,86	-	-	56,86	-	-	-
170105		-	138,85	139,57	-	-	-	-	-
170105		2,68	-	2,68	-	-	-	-	-
170201		3,35	55,31	52,51	2,53	3,62	-	-	-
170202		-	0,25	-	0,25	-	-	-	-
170203		-	3,70	-	-	-	-	3,70	-
170402		-	0,39	-	-	-	0,39	-	-
170405		1,10	109,23	981,60	-	-	110,33	-	2,31
170501		-	996,43	997,30	-	-	-	-	-
170602		-	45,96	-	0,85	45,11	-	-	-
170701		4,33	1.184,53	1.440,98	-	1.188,86	-	-	-
190202		-	8,80	5.621,45	70,65	-	-	-	-
190202		-	97,49	155,75	-	-	-	-	-
190804		-	15,69	15,69	-	-	-	-	-
190899		36,97	-	36,97	-	-	-	-	-
TOTALE		53,08	35.854,76	31.638,98	443,04	11.918,19	164,23	516,68	383,90

3.5 Discarica di Fosso del Cassero

3.5.1 Generalità

La discarica, situata nel Comune di Serravalle Pistoiese, è di proprietà ed è gestita da un soggetto privato (Pistoiambiente S.r.l).

In riferimento alle caratteristiche del sito e agli elaborati progettuali approvati dalla Provincia di Pistoia, la discarica di Fosso del Cassero è classificata di tipo 2/B "super" (punto 4.2.3.2 della delibera del Comitato Interministeriale del 27.7.1984).

E' comunque da tenere presente che le caratteristiche del sito, gli elementi progettuali sulla base dei quali è stato realizzato l'impianto e le modalità di gestione, sono sostanzialmente in linea con la direttiva CE 1999/31 e con il D. Lgs. 36/03 di recepimento della direttiva stessa.

3.5.2 Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche di seguito riportate e i dati di conferimento di rifiuti speciali alla discarica in questione derivano da informazioni fornite dall'azienda.

Volumi

Al 31.12.2002 il volume già utilizzato risulta pari a circa 580.000 m³; il volume residuo è pari a circa 920.000 m³.

Coltivazione

La discarica viene coltivata a lotti ed è pertanto possibile realizzare e specializzare un lotto per lo smaltimento di rifiuti pericolosi.

Ampliamenti

All'interno dell'area ove è collocata la discarica nelle fasce di terreno limitrofe, di proprietà di Pistoiambiente, sono possibili ulteriori ampliamenti della discarica stessa.

Impianto di depurazione

Nel corso del 2002 all'interno dell'area di competenza della discarica è stata completata la realizzazione di un impianto di depurazione per il trattamento del percolato della discarica. L'impianto è composto da un primo stadio depurativo del tipo chimico/fisico ed un secondo stadio di tipo biologico a fanghi attivi. Per le necessità energetiche l'impianto sfrutta il biogas generato dal deposito dei rifiuti in discarica.

L'autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Pistoia prevede che l'impianto, oltre al percolato prodotto dalla discarica possa trattare anche reflui liquidi prodotti da terzi, in particolare rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquicoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti e rifiuti prodotti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento di acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale.

Tuttavia, per quanto riguarda le apparecchiature, la capacità produttiva dell'impianto può arrivare a circa 140/145 m³/g; nel caso di liquidi con solo sostanze zuccherine, o trattabili comunque solo biologicamente, tale valore può essere ancora aumentato delle quantità di queste ultime sostanze. L'unico limite per raggiungere queste quantità è dato dalla quantità di

biogas disponibile che, attualmente, non consente tali produzioni. L'impianto è comunque idoneo per essere alimentato con biogas arricchito da metano industriale.

Ulteriori possibilità

All'interno dell'area di pertinenza della discarica, o in prossimità della stessa in terreni di proprietà di Pistoiaambiente, è possibile la realizzazione di un nuovo impianto di selezione, trattamento e/o inertizzazione per rifiuti speciali.

3.5.3 Rifiuti in ingresso alla discarica nel 2002

RS conferiti nella discarica Fosso del Cassero nel 2002 e provenienti dalla Regione

CER	Descrizione	RS (t/a)	Provincia
010410	polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	139,54	Massa-Carrara
030307	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	327,38	Massa-Carrara
120113	rifiuti di saldatura	97,08	Massa-Carrara
160103	pneumatici fuori uso	21,42	Massa-Carrara
161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05	118,24	Massa-Carrara
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	10,00	Massa-Carrara
190112	ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 11	5.549,66	Massa-Carrara
190802	rifiuti dell'eliminazione della sabbia	252,44	Massa-Carrara
		6.515,76	
030302	fanghi di recupero dei bagni di macerazione (green liquor)	1.186,20	Lucca
030307	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	6.135,52	Lucca
070213	rifiuti plastici	10,16	Lucca
160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03	724,74	Lucca
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	184,16	Lucca
170506	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05	194,22	Lucca
170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	16,46	Lucca
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	16,28	Lucca
190305	rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 04	170,56	Lucca
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	28,54	Lucca
191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	30,30	Lucca
		8.697,14	
020104	rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)	0,12	Pistoia
020304	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	7,00	Pistoia
030307	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	2.053,12	Pistoia
040109	rifiuti delle operazioni di confezionamento e finitura	6,80	Pistoia
040209	rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)	4,10	Pistoia
040220	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 04 02 19	11,44	Pistoia
040222	rifiuti da fibre tessili lavorate	2.057,70	Pistoia
060503	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 06 05 02	365,74	Pistoia
101008	forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 10 10 07	23,32	Pistoia
120118	fanghi metallici (fanghi di rettifica, affilatura e lappatura) contenenti olio	61,64	Pistoia
150102	imballaggi in plastica	47,36	Pistoia
150106	imballaggi in materiali misti	20,48	Pistoia

CER	Descrizione	RS (t/a)	Provincia
150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	6,18	Pistoia
160103	pneumatici fuori uso	47,48	Pistoia
160119	plastica	5,94	Pistoia
170201	legno	1,66	Pistoia
170503	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	138,34	Pistoia
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	60,96	Pistoia
170603	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	34,82	Pistoia
170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	40,36	Pistoia
170605	materiali da costruzione contenenti amianto	65,68	Pistoia
170802	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	1,74	Pistoia
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	653,64	Pistoia
190203	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi	6.000,54	Pistoia
190501	parte di rifiuti urbani e simili non compostata	10.379,70	Pistoia
190801	vaglio	7,18	Pistoia
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	99,48	Pistoia
191004	fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03	50,70	Pistoia
200139	plastica	1,84	Pistoia
200301	rifiuti urbani non differenziati	4,58	Pistoia
200307	rifiuti ingombranti	310,18	Pistoia
		22.569,82	
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	331,42	Livorno
170605	materiali da costruzione contenenti amianto	17,42	Livorno
190305	rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 04	357,50	Livorno
		706,34	
030307	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	28,68	Pisa
190112	ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 11	2.229,94	Pisa
190203	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi	1.210,00	Pisa
191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	5.140,14	Pisa
170201	legno	16,16	Pisa
190203	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi	1.265,94	Pisa
		9.890,86	
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	22,56	Siena
		22,56	
040209	rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)	17,26	Prato
040209	rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)	36,36	Prato
040222	rifiuti da fibre tessili lavorate	47,50	Prato
170203	plastica	2,82	Prato
170503	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	111,86	Prato
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	71,12	Prato
170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	52,94	Prato
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	213,74	Prato
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	6,28	Prato
190203	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi	112,06	Prato
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	21,42	Prato
		738,48	
010505	fanghi e rifiuti di perforazione contenenti oli	258,48	Firenze
060503	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 06 05 02	94,80	Firenze

CER	Descrizione	RS (t/a)	Provincia
070612	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 06 11	124,18	Firenze
070699	rifiuti non specificati altrimenti	14,02	Firenze
110110	fanghi e residui di filtrazione, diversi da quelli di cui alla voce 11 01 09	5,30	Firenze
120115	fanghi di lavorazione, diversi da quelli di cui alla voce 12 01 14	6,00	Firenze
150106	imballaggi in materiali misti	109,30	Firenze
150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	25,44	Firenze
160103	pneumatici fuori uso	4,56	Firenze
160119	plastica	11,92	Firenze
160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	33,96	Firenze
170203	plastica	23,30	Firenze
170503	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	247,04	Firenze
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	45,48	Firenze
170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	99,40	Firenze
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	423,68	Firenze
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	31,42	Firenze
190901	rifiuti solidi prodotti dai processi di filtrazione e vaglio primari	10,84	Firenze
191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	1.868,16	Firenze
		3.437,28	

RS conferiti nella discarica Fosso del Cassero nel 2002 e provenienti da fuori Regione

CER	Descrizione	RS (t/a)	REGIONE
050116	rifiuti contenenti zolfo prodotti dalla desolforizzazione del petrolio	18,08	Emilia Romagna
070212	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 02 11	87,00	Emilia Romagna
150102	imballaggi in plastica	71,84	Emilia Romagna
170503	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	236,52	Emilia Romagna
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	102,22	Emilia Romagna
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	4,00	Emilia Romagna
190112	ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 11	1.045,84	Emilia Romagna
190812	fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 11	82,62	Emilia Romagna
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	245,50	Emilia Romagna
		1.893,62	
150106	imballaggi in materiali misti	20,38	Liguria
		20,38	
150106	imballaggi in materiali misti	60,10	Lombardia
190203	miscugli di rifiuti composti esclusivamente da rifiuti non pericolosi	7.570,54	Lombardia
191004	fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03	26.560,28	Lombardia
191212	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	28,06	Lombardia
200303	residui della pulizia stradale	640,60	Lombardia
		34.859,58	
070299	rifiuti non specificati altrimenti	26,92	Piemonte
150106	imballaggi in materiali misti	153,80	Piemonte
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	50,88	Piemonte
190112	ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 11	2.004,40	Piemonte
190305	rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 04	2.374,47	Piemonte
190307	rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 06	698,70	Piemonte
191004	fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03	135,10	Piemonte
191302	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	2.700,82	Piemonte

		8.145,09	
190305	rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 04	32,24	Veneto
191004	fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03	10.353,52	Veneto
		10.385,76	

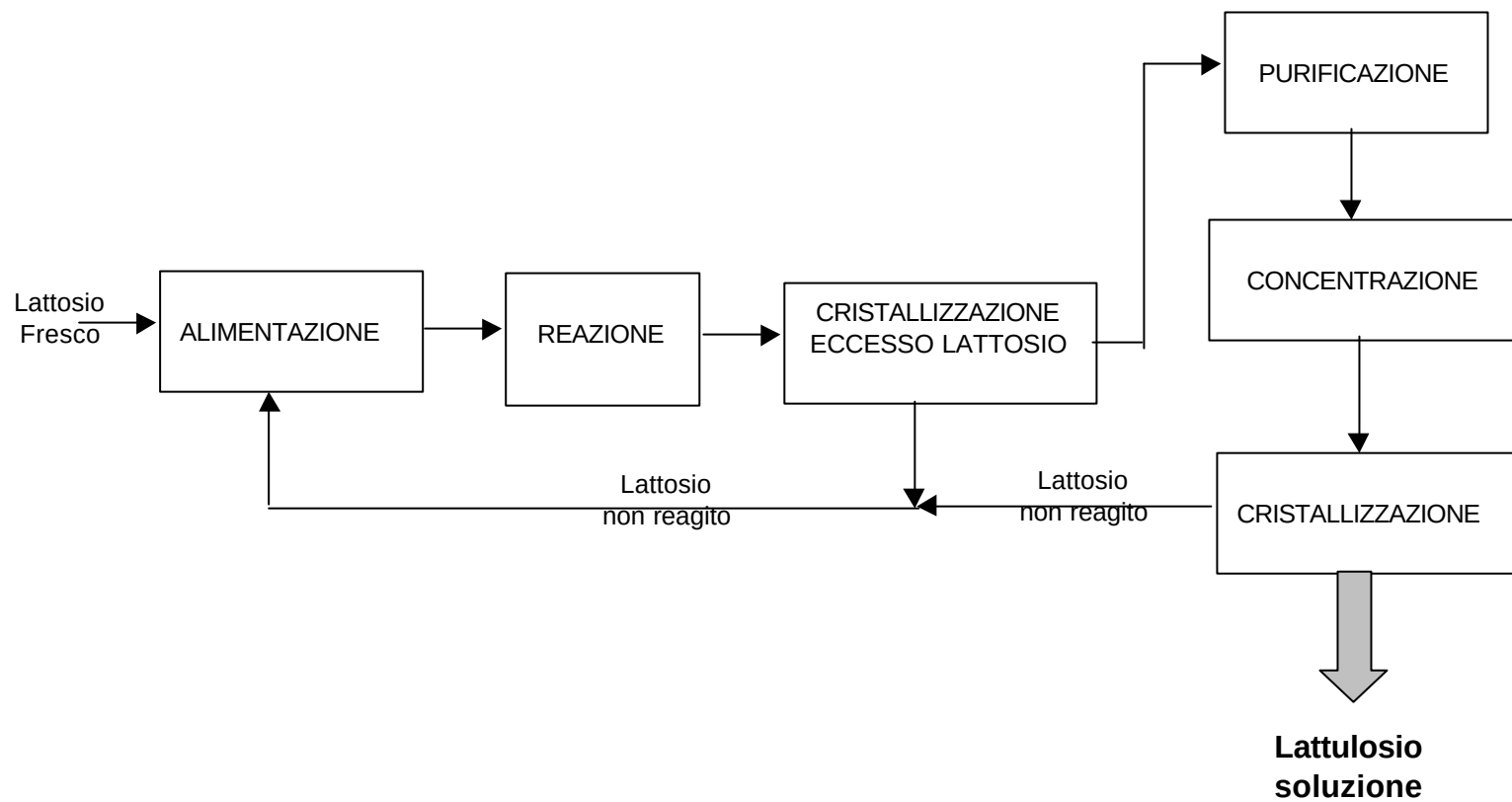
3.6 Infra S.r.l.

La Infra S.r.l. ha capitale sociale di 2,58 miliardi di lire, occupa 40 addetti ed ha un fatturato di circa 22 miliardi di lire.

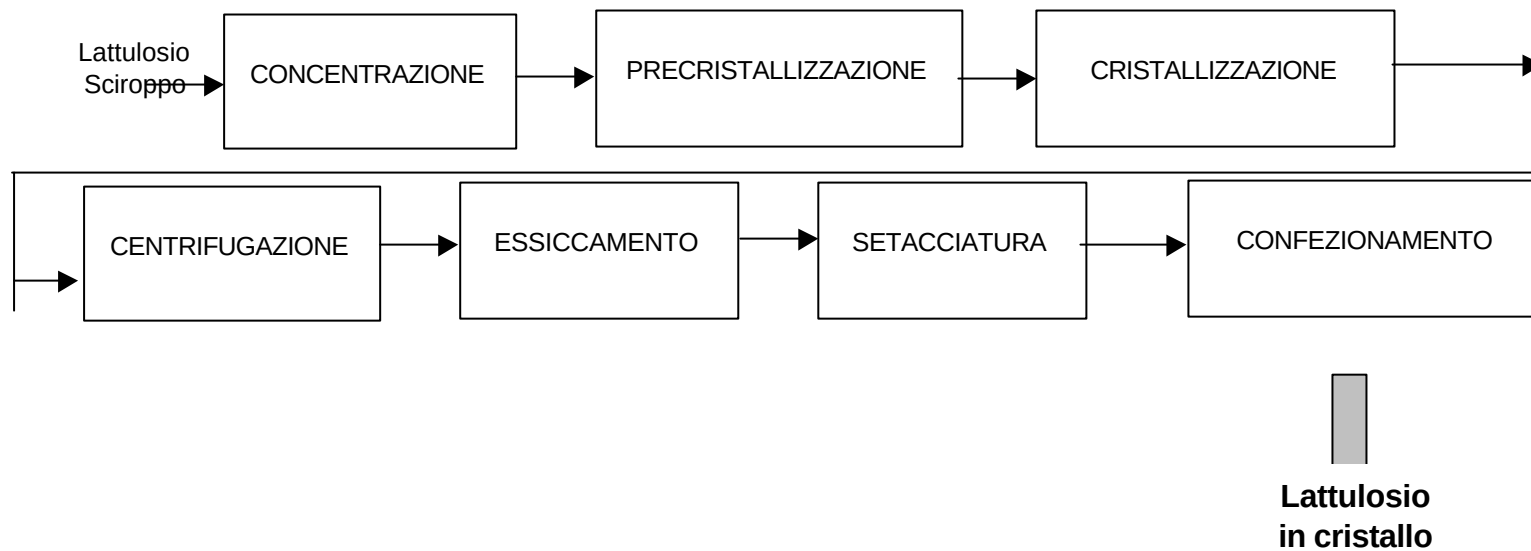
Lo stabilimento, non soggetto a nessun sistema di gestione ambientale, è situato a Canapale (Pistoia) ed è specializzato nella produzione di derivati del lattosio, e precisamente:

- **lattulosio in soluzione:** è preparato mediante l'epimerizzazione di una soluzione alcalina di lattosio e da una successiva cristallizzazione e riciclo del lattosio non reagito (vedi la prima delle due figure seguenti). Il prodotto ottenuto in questa prima fase viene prima purificato mediante il passaggio attraverso resine a scambio ionico e quindi concentrato fino al titolo commerciale (50% in peso).
- **lattulosio cristallo:** si ottiene dalla cristallizzazione del lattulosio sciroppo, che viene concentrato a circa il 70% in zuccheri totali e raffreddato a circa 8°C (vedi la seconda delle due figure seguenti). Il precipitato ottenuto è costituito da cristalli bianchi di lattulosio che vengono separati dalle acque madri per centrifugazione. Tali cristalli sono costituiti dal 20% di acqua; il secco è costituito essenzialmente da lattulosio, sono inoltre presenti minime quantità di lattosio e galattosio. Il lattulosio cristallo centrifugato viene essiccato e successivamente setacciato ed infustato in un apposito box di confezionamento.

Schema produzione lattulosio in soluzione Infra



Schema produzione lattulosio cristallo Infra



Nell'anno 1999 sono state prodotte circa 2.970 tonnellate di sciroppo di lattulosio, che ha determinato un consumo di materie prime indicato nella tabella seguente. In tale tabella è indicato il consumo specifico di materie prime ed il consumo globale.

Consumo materie prime della Infra

Id	Denominazione	Consumo specifico (kg/kg lattulosio sciroppo)	Consumo totale (t/a)
MP1	Lattosio	0,767	2.279,39
MP2	NaOH 30%	0,447	1.328,40
MP3	HCl 32%	0,157	466,58
MP4	H2SO4 94%	0,063	187,22
	Totale		4.261,59

Dal punto di vista della produzione dei rifiuti di processo, il lattulosio soluzione dà origine sia a Rifiuti Speciali Non Pericolosi sia a Rifiuti Speciali Pericolosi. La tabella seguente riporta la produzione specifica di rifiuti indicizzata rispetto all'unità di prodotto.

Produzione specifica di rifiuti di processo della Infra

	Lattulosio Soluzione
Produzione specifica di <i>Rifiuti Speciali Non Pericolosi</i>	$4,76 \cdot 10^{-1}$ kg/kg lattulosio soluzione
Produzione specifica di <i>Rifiuti Speciali Pericolosi</i>	$7 \cdot 10^{-3}$ kg/kg lattulosio soluzione

Nelle tabella seguente sono riportate nel dettaglio le caratteristiche dei rifiuti solidi di processo generati dall'impianto Infra.

Caratteristiche dei rifiuti solidi di processo della Infra

	RS₁		RS₂	RS₃	RS₄
Quantitativo (kg/a)	1.278.000		106.305	19.592	17.306
Stato fisico	Fangoso palabile		Solido Non Polverulento	Solido Non Polverulento	Solido Non Polverulento
Cod. CER	07.05.02		15.01.06	19.08.06	19.09.04
Tipologia	<i>Speciale Non Pericoloso</i>		<i>Speciale Non Pericoloso</i>	<i>Speciale Pericoloso</i>	<i>Speciale Non Pericoloso</i>
Composizione	C org. SS	48%		Resine a Scambio Ionico	Carbone Attivo
	N tot	6,28%			
	K	0,82%			
	P ₂ O ₅	1,76%			

Di questi rifiuti solidi di processo, RS₁ ed RS₄ sono andati al recupero, mentre RS₂ ed RS₃ sono stati destinati ad operazioni di smaltimento.

Secondo quanto dichiarato dai responsabili dell'azienda, la produzione complessiva di rifiuti è quella riportata nella tabella seguente.

Produzione complessiva di rifiuti della Infra. Anno 1999

	Produzione (kg/a)
Rifiuti Inerti	116.015
Rifiuti Speciali Non Pericolosi	1.414
Rifiuti Speciali Pericolosi	20.603
Totale	138.032

A servizio dell'impianto di produzione di lattulosio l'Infra ha realizzato un impianto di deposito preliminare e trattamento di rifiuti liquidi, per un quantitativo massimo depositabile di 144 tonnellate.

Presso tale impianto, autorizzato a ricevere anche rifiuti prodotti da terzi, possono essere trattati i rifiuti di cui ai codici CER di seguito riportati:

CER	Descrizione
190703	Percolato di discarica diverso da quello di cui alla voce 190702
020101	Rifiuti da operazioni di lavaggio e pulizia
020199	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti di produzioni primarie)
020201	Rifiuti da operazioni di lavaggio e pulizia
020299	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti prep. e tratt. carne ecc.)
020301	Rifiuti da operazioni di lavaggio e pulizia
020399	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti prep. e tratt. frutta ecc.)
020499	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti raffinazione zucchero)
020501	Scarti inutilizzabili per il consumo e la trasformazione
020599	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti industria lattiero casearia)
020699	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti prep. pasta e panificazione)
020701	Rifiuti da operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione materia prima)
020799	Altri rifiuti non specificati altrimenti (Rifiuti prep. bevande alcoliche ecc.)
190899	Rifiuti da impianti trattamento acque non specificati altrimenti

Di seguito si riportano i dati circa la gestione dei rifiuti speciali in ingresso all'impianto, secondo quanto riportato nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati di produzione 1999).

I quantitativi di RS indicati di seguito come avviati all'operazione di deposito preliminare allo smaltimento (D15) si riferiscono alle sole giacenze presenti all'interno dell'impianto di stoccaggio al 31/12/1999, come desunto dalla dichiarazione MUD 2000 effettuata dall'azienda stessa.

						gestito in proprio (t/a)	
CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	ricevuto da terzi (t/a)	consegna to a terzi (t/a)	D8	D15
070502		fanghi da trattamento sul posto di effluenti	1.053,51	-	1.027,17	-	-
070599		rifiuti non specificati altrimenti	0,06	-	0,06	-	-
100102		ceneri leggere	0,06	-	0,06	-	-
130203	P	altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,37	-	0,37	-	-
130601	P	altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti	0,02	-	0,02	-	-
150102		imballaggi in plastica	0,12	-	0,12	-	-
150104		imballaggi in metallo	0,36	-	0,36	-	-
150106		imballaggi in più materiali	32,71	-	32,71	-	-
150201		assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi	1,16	-	1,16	-	-
160105		parti leggere provenute dalla demolizione di veicoli	0,18	-	0,18	-	-
170202		vetro	0,29	-	0,29	-	-
190701		percolato di discariche	-	1.958,24	-	1.903,64	54,60
190904		carbone attivo esaurito	14,71	-	14,71	-	-
190905		resine di scambio ionico sature od esauste	0,05	-	0,05	-	-
200304		fanghi di serbatoi settici	5,16	-	5,16	-	-
TOTALE			1.108,75	1.958,24	1.082,41	1.903,64	54,60

3.7 I.R.M.E.L. S.r.l.

La I.R.M.E.L. S.r.l. (Iniziativa Recupero Materiale Edile e Legno), società partecipata per il 50% da Publiambiente S.p.A. e per il 50% da soci privati, ha inaugurato da poco nel Comune di Ponte Buggianese, un impianto di trattamento dei rifiuti inerti che utilizza la tecnologia R.O.S.E..

La tecnologia R.O.S.E. (Recupero Omogeneizzato Scarti Edilizi) converte, attraverso una mirata azione fisico-meccanica, il rifiuto speciale non pericoloso di natura inerte in un materiale alternativo agli aggregati naturali. E' capace di produrre 100-150 tonnellate/ora di materiale, con una serie di granulometrie in uscita molto ampia richiedendo l'impiego di soli 100 kWh di potenza.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei dispositivi e delle attrezzature che compongono l'impianto, desunte dalla documentazione consultata sul sito internet della Pescale S.p.A., società prima produttrice del marchio R.O.S.E..

Elenco dei principali macchinari utilizzati nell'impianto R.O.S.E.			
N.	Dispositivi ed attrezzature	N. unita'	Utilizzo ed eventuali caratteristiche disponibili
1	Telecamere	3	Per il controllo in ingresso Per l'identificazione dell'automezzo Per il controllo visivo del materiale che alimenta il mulino
2	Pala gommata	1	Per l'alimentazione dell'impianto
3	Tramoggia di carico	1	Capacità: 20 m ³
4	Alimentatore	1	Dotato di variatore automatico di portata ha lunghezza di 4 m e larghezza di 1 m
5	Vibrovaglio di alimentazione	1	Per la separazione del materiale fine in ingresso nel mulino
6	Frantoio	1	A martelli
7	Deferrizzatore a nastro	2	Per la deferrizzazione primaria Per la deferrizzazione secondaria
8	Vibrovaglio primario	1	Per la selezione primaria, dotato di tre piani realizza la selezione delle seguenti classi granulometriche: 0/20 mm, 20/30 mm, 30/70 mm, > 70 mm. Può lavorare in circuito chiuso con il frantoio
9	Dispositivo per la separazione delle frazioni leggere	1	Coperto da brevetto e costituito da un sistema di selezione per flottazione cui si aggiungono tre ulteriori step di ottimizzazione mediante ventilazione forzata
10	Vibrovaglio secondario	1	Permette una ulteriore suddivisione in tre flussi: 0/6 mm, 7/14 mm e 15/30 mm,
11	Impianto di abbattimento polveri	1	Coperto da brevetto, utilizza un sistema di nebulizzazione d'acqua che permette il recupero delle polveri
12	Quadro comandi	1	Dotato anche di telecamera per il controllo dell'alimentazione al mulino

3.8 M.I.R. S.r.l. – Materiali Inerti Riciclati S.r.l.

La M.I.R. S.r.l. gestisce un impianto di trattamento di rifiuti inerti situato nel Comune di Quarrata in località Ferruccia.

La ditta è in comunicazione ex. art. 33 D.Lgs. 22/97 per i rifiuti ceramici ed inerti indicati nel punto 7 dell'Allegato 1 Sub. 1 del D.M. 5/2/98; la ditta è iscritta in classe di attività 3, e può quindi trattare un quantitativo di rifiuti compreso tra 15.000 e 60.000 tonnellate.

Di seguito si riportano i dati circa la gestione dei rifiuti speciali in ingresso all'impianto, secondo quanto riportato nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati di produzione 1999).

I quantitativi di RS indicati di seguito come avviati all'operazione di messa in riserva preliminare al recupero (R13) si riferiscono alle sole giacenze presenti all'interno dell'impianto di stoccaggio al 31/12/1999, come desunto dalla dichiarazione MUD 2000 effettuata dall'azienda stessa.

					gestito in proprio (t/a)	
CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	ricevuto da terzi (t/a)	R5	R13
010102		rifiuti di estrazione di minerali non metalliferi	-	7,50	7,50	-
101206		stampi inutilizzabili	-	20,90	20,90	-
101303		rifiuti della fabbricazione di altri materiali compositi in cemento	-	21,00	21,00	-
130201	P	oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi contenenti composti organici clorurati	0,21	-	-	-
170701		rifiuti misti di costruzioni e demolizioni	-	18.313,74	18.282,50	6.110,09
TOTALE			0,21	18.363,14	18.331,90	6.110,09

3.9 Nuova Meridiana S.p.A.

La Nuova Meridiana S.p.A. è una società fondata nel 1997 con l'obiettivo di contribuire alla risoluzione del problema dello smaltimento di alcune categorie di rifiuti, realizzandone il riutilizzo in nuovi cicli industriali.

Il primo obiettivo raggiunto dalla società è la risoluzione in maniera efficace ed ecologicamente compatibile del problema dei **pneumatici usati**.

E' leader nella produzione di pannelli per l'isolamento acustico nell'edilizia residenziale ed industriale, materassini antivibranti per applicazioni industriali e ferrotramviarie e pavimentazioni antishock per parchi gioco, utilizzando il granulato ottenuto dal riciclaggio dei pneumatici fuori uso (P.F.U.).

Di seguito si riportano i dati circa la gestione dei rifiuti speciali in ingresso all'impianto, secondo quanto riportato nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati di produzione 1999).

I quantitativi di RS indicati di seguito come avviati all'operazione di messa in riserva preliminare al recupero (R13) si riferiscono alle sole giacenze presenti all'interno dell'impianto di stoccaggio al 31/12/1999, come desunto dalla dichiarazione MUD 2000 effettuata dall'azienda stessa.

CER	NP/P	Descrizione	COMUNE	ricevuto da terzi (t/a)	consegnato a terzi (t/a)	gestito in proprio (t/a)	
						R3	R13
160103		pneumatici usati	PISTOIA	225,88	14,85	0	211,03
160103		pneumatici usati	PITEGLIO	18,21	0	0,5	17,71
TOTALE				244,09	14,85	0,5	228,74

3.10 Caratteristiche, criteri di gestione e localizzazione degli “ECOCENTRI” per la gestione dei rifiuti agricoli

Il D. Lgs. 22/97 identifica i rifiuti prodotti nell'ambito del normale esercizio dell'impresa agricola, come quelli derivanti "da attività agricole e agro-industriali" classificati tra i rifiuti speciali (art.7, co.3, lett. a).

I rifiuti agricoli sono inoltre codificati all'interno della nomenclatura tecnica come rifiuti delle produzioni primarie (codice CER 02.01.00).

I principali flussi di rifiuti agricoli riciclabili che dovranno essere interessati da sistemi autonomi di RD sono:

- imballaggi in carta e cartone
- imballaggi in polietilene (films) e altri imballaggi e rifiuti plastici;
- imballaggi in legno e affini (pallets, cassette da ortofrutta, ecc.)
- altri imballaggi compositi o poliaccoppiati
- imballaggi in vetro e rottami di vetro
- pneumatici fuori uso
- oli minerali esauriti
- batterie ed accumulatori
- altri rifiuti potenzialmente pericolosi

Allo scopo di elevare la capacità di intercettazione delle frazioni riciclabili dei rifiuti agricoli, nonché per assicurare ai produttori servizi capillari di raccolta e conferimento è incentivata la realizzazione di aree attrezzate definite ECOCENTRI.

Gli Ecocentri autorizzati per il conferimento dei rifiuti agricoli presenti in Provincia di Pistoia sono quattro:

- Agritalia, nel Comune di Pistoia;
- Carvin S.r.l., nel Comune di Pescia;
- Centro Servizi Imprese S.r.l., nel Comune di Lamporecchio;
- Dife S.r.l., nel Comune di Serravalle Pistoiese.

L'Agritalia è autorizzata per il deposito preliminare dei rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi provenienti dal settore agricolo (020104, 020199, 150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 150110*, 150203) per un quantitativo massimo di 10 tonnellate delle quali 0,5 tonnellate è il quantitativo massimo depositabile per i rifiuti pericolosi.

La Carvin Sr.l. è autorizzata per il deposito preliminare dei rifiuti speciali non pericolosi prodotti dal settore agricolo (150101, 150102, 150103, 150104, 150105, 150106, 020104) per un quantitativo massimo di 1,5 tonnellate.

Il Centro Servizi Imprese autorizzata per il deposito preliminare degli imballaggi in materiali misti (CER 150106) per un quantitativo massimo di 0,45 tonnellate.

Gli "ECOCENTRI" sono strutture appositamente progettate per il conferimento, il deposito e la prima valorizzazione delle frazioni riciclabili o comunque da sottrarre all'ordinario ciclo di smaltimento, in grado di integrare i servizi territoriali esistenti per la RD e, nel caso specifico, intercettare le principali tipologie di rifiuti agricoli.

Le caratteristiche costruttive, le attrezzature ed il dimensionamento dei moduli operativi devono essere determinate in funzione del bacino di utenza potenzialmente asservito, nonché alle caratteristiche intrinseche di ciascuna tipologia di materiale che si intende intercettare ai fini del recupero/riciclaggio.

Di norma in ciascuna struttura dovranno installarsi contenitori idonei sotto il profilo delle volumetrie rese disponibili per l'utenza e suddivisi per tipologia merceologica:

a) contenitori scarrabili (15-30 m³) per rifiuti ingombranti in legno, carta e cartone, metallo, vetro, plastiche(films e contenitori);

b) contenitori (1.000 – 2.200 lt) per materiali pericolosi, presidi sanitari, DPI, batterie ecc.

c) contenitori per liquidi con requisiti di idoneità e sicurezza per oli minerali e vegetali.

I rifiuti sub b) e c) dovranno essere sistemati in appositi spazi dedicati muniti di tettoia e pavimentazione impermeabile, sistemi di raccolta/trattamento delle acque piovane nonché di bacini di contenimento come stabilito dalla normativa tecnica in materia.

In particolare sono da ritenersi preferibili i siti in vicinanza a strutture tecnologiche già esistenti di trattamento rifiuti o che ospitano già attrezzature per la raccolta differenziata dei RU.

E' obbligatorio che, per ciascuna area di raccolta prevista per la gestione dei rifiuti urbani, i soggetti che gestiscono il servizio pubblico realizzino strutture equiparabili agli Ecocentri dedicati alla RD dei rifiuti agricoli, anche integrando e ottimizzando le attrezzature ed i servizi già resi disponibili per la RD delle frazioni riciclabili dei rifiuti urbani.

A questa prescrizione dovrà provvedere, in termini di localizzazione e caratteristiche funzionali, il Piano industriale di gestione dei RU e i suoi aggiornamenti.

3.10.1 Disciplina particolare dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari

Ai fini del presente PIANO si intende :

⇒ per contenitore vuoto di prodotto fitosanitario l'imballaggio primario che ha contenuto il prodotto o comunque l'imballaggio che con esso è venuto a contatto diretto;

⇒ per prodotto fitosanitario le sostanze attive ed i preparati contenenti una o più sostanze attive, definiti dall'art. 2, comma 1 ,lett. a) del D.Lgs 17 marzo 1 995, n. 194, nelle forme in cui sono forniti all'utilizzatore finale e destinati a proteggere i vegetali e i prodotti vegetali da organismi nocivi o a prevenirne gli effetti.

⇒ per utilizzatore finale le imprese agricole di cui all'art. 2135 del Codice civile o altre

tipologie di utilizzatori professionali o non professionali di prodotti fitosanitari.

⇒ per bonifica aziendale dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari, l'operazione, effettuata presso il luogo di produzione, di lavaggio con acqua dei contenitori medesimi al fine di asportare ed eliminare i residui di prodotto dal loro imballaggio nonché il riutilizzo del refluo per il successivo trattamento fitosanitario

Con l'obiettivo di dare esecuzione territoriale alle previsioni dell'Accordo Regionale siglato tra Assessorato regionale all'Ambiente e all'Agricoltura, in accordo con le associazioni economiche di categoria C.I.A., CONFRAGRICOLTURA e UNIONE degli AGRICOLTORI, l'Amministrazione Provinciale di Pistoia ha sottoscritto uno specifico Accordo di programma (Del.C.P. n°193 del 20/12/2000) per la corretta gestione dei rifiuti agricoli, allo scopo di rendere concretamente applicabile alle imprese agricole quanto disposto dalla normativa generale.

In particolare il progetto prevede una gestione specifica dei contenitori ex fitofarmaci e biocidi per i quali è prevista una procedura di bonifica (lavaggio aziendale) secondo una metodica standard, certificata da A.R.P.A.T., per il successivo conferimento agli "ECOCENTRI".

I centri di raccolta idonei al conferimento dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari, sono:

- gli impianti di stoccaggio di altre tipologie di rifiuti speciali gestite da operatori autorizzati che abbiano le stesse caratteristiche delle strutture previste dal presente Piano per la gestione dei rifiuti agricoli pericolosi e gestite dal servizio pubblico (ECOCENTRI);
- analoghe aree appositamente attrezzate, eventualmente collocate presso Consorzi Agrari, imprese agricole e/o consorzi e cooperative di imprese agricole, nonché strutture di commercializzazione di prodotti e articoli per l'agricoltura.

Gli utilizzatori, prima del conferimento dei contenitori usati dei prodotti fitosanitari devono provvedere alla loro bonifica mediante lavaggio effettuato presso il luogo della preparazione. Il lavaggio aziendale deve essere effettuato in conformità alla metodologia standard per la bonifica definita da ARPAT riportata di seguito e che costituisce parte integrante del presente Piano.

Dopo avere effettuato le operazioni di bonifica gli utilizzatori di prodotti fitosanitari possono conferire gli stessi ai centri di raccolta o agli operatori autorizzati alle attività di raccolta e recupero. I contenitori unitamente ai sistemi di chiusura dovranno essere conferiti confezionati in appositi sacchi trasparenti muniti di chiusura irreversibile e di idonea etichettatura.

Nei sacchi destinati al conferimento dei contenitori di cui si tratta non possono essere immessi:

- imballaggi contenenti prodotti fitosanitari non utilizzati o solo parzialmente utilizzati;
- imballaggi vuoti che non siano stati sottoposti alle operazioni di lavaggio indicate;
- qualsiasi altro materiale o sostanza diversa dai contenitori o loro parti accessorie sottoposte ad operazioni di lavaggio.

3.10.2 Divieti

E' vietato l'abbandono sul suolo o nel suolo di prodotti fitosanitari inutilizzati e degli imballaggi primari, il loro abbandono nelle acque superficiali o sotterranee nonché tutte le forme di smaltimento difformi da quanto previsto dalla normativa vigente (incenerimento in pieno campo, interrimento ecc.).

E' altresì vietato lo sversamento sul suolo o nelle acque superficiali e sotterranee dei reflui di lavaggio dei contenitori di prodotti fitosanitari sottoposti a procedimenti di bonifica. Le acque residue dalle operazioni di lavaggio debbono essere immesse esclusivamente nella miscela preparata per il trattamento fitosanitario.

E' vietato il conferimento dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari al normale circuito di raccolta dei rifiuti urbani.

Di seguito si riporta la procedura di lavaggio dei contenitori ex fitofarmaci e biocidi secondo gli standard per la bonifica definita da ARPAT, approvata con D.G.R.T. n.139/2000 (BURT n. 10 del 8.3.2000) e recepita per la Provincia di Pistoia con Del.C.P. n°193 del 20/12/2000.

Titolo	procedura per il lavaggio dei contenitori usati di prodotti fitosanitari
Finalità	ridurre la pericolosità dei rifiuti costituiti da contenitori usati di prodotti fitosanitari, consentire il reimpiego del prodotto fitosanitario residuo, permettere l'organizzazione dei servizi di gestione finalizzati alla raccolta differenziata ed al recupero
Definizione	<u>Prodotto fitosanitario</u>: sostanze attive e preparati contenenti una o più sostanze attive, definite dall'art. 2 del Dlgs 17/03/95, n° 194 (art. 2, c. 1a) nelle forme in cui sono forniti all'utilizzatore finale e destinati a proteggere i vegetali e le forme vegetali da organismi nocivi o a prevenirne gli effetti <u>Contenitore vuoto</u>: l'imballaggio primario che ha contenuto il prodotto o comunque l'imballaggio che con esso è venuto a contatto diretto. <u>Operazione di lavaggio del contenitore vuoto</u>: lavaggio con acqua dei residui di prodotti fitosanitari presenti nei contenitori vuoti effettuato presso il luogo di utilizzazione dei prodotti stessi, con riutilizzo del refluo così ottenuto per il trattamento fitosanitario previsto per il prodotto fitosanitario presente nel refluo stesso. <u>Contenitore lavato</u>: contenitore vuoto sottoposto all'operazione di lavaggio.
Riferimento normativo	D.Lgs 5/2/97 n° 22 – norme comunitarie
Destinatari	Gli utilizzatori di prodotti fitosanitari, quali: aziende agricole di cui all'art 21/35 del Codice civile altre tipologie di utilizzatori professionali e non professionali
Tipi di contenitori cui si applica la procedura	Contenitori di plastica, metallo e di carta plastificata internamente
Classe di pericolosità del prodotto fitosanitario	Tutte le classi tossicologiche
Modalità di effettuazione del lavaggio del contenitore	L'operazione è effettuata dagli utilizzatori del prodotto fitosanitario, <u>presso il luogo di utilizzazione</u>, mediante lavaggio, manuale o meccanico, con acqua dei contenitori vuoti, usati, di prodotti fitosanitari, nei modi sottoindicati: <u>Lavaggio manuale</u> immettere nel contenitore vuoto un quantitativo di acqua pari a circa il 20% del volume del contenitore vuoto (200 ml nel caso il contenitore abbia il volume di 1 litro), richiudere il contenitore (se possibile) agitare bene, avendo cura di: accertarsi che l'acqua di lavaggio interessi tutte le asperità del contenitore, quali manici etc, non venire in contatto con il liquido. Trasferire il refluo così ottenuto nel recipiente contenente la soluzione di prodotto fitosanitario preparato per l'uso. Sgocciolare bene il contenitore lavato Ripetere il lavaggio e trasferimento come sopra indicato per almeno 3 volte. <u>Lavaggio meccanico</u> Il lavaggio può essere effettuato con una delle attrezzature disponibili sul mercato: per eseguire il lavaggio meccanico occorre: una portata d'acqua minima di 4,5 litri/minuto una pressione di almeno 3 bar il tempo di lavaggio di almeno 40 secondi il tempo di sgocciolamento del contenitore di almeno 60 secondi Anche in questo caso l'acqua di lavaggio deve essere aggiunta al recipiente contenente la soluzione del principio fitosanitario ed impiegata per il trattamento fitosanitario previsto per il prodotto.

3.10.3 Valorizzazione tramite compostaggio di biomasse forestali e altri scarti verdi

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – primo stralcio relativo ai Rifiuti Urbani e Assimilati (Del. CRT 88/98) al punto 2.2.1 prevede che, a partire dall'1/01/1999, è fatto divieto di smaltire in discarica rifiuti costituiti da partite omogenee di sfalci, ramaglie e altri scarti di biomasse derivanti da attività di manutenzione ordinaria e straordinaria di aree verdi pubbliche e private.

Il suddetto Piano prevede inoltre che i comuni sono tenuti a individuare e realizzare, anche con accordi intercomunali, aree di compostaggio semplificato della frazione verde o, in alternativa, ad individuare impianti di trattamento o altri impieghi diretti del materiale.

Al fine di stimare una quantità complessiva di biomasse, di diversa origine e provenienza, suscettibili di valorizzazione ai fini del recupero si può considerare che:

1. sul territorio provinciale vi è una prevalente conformazione di territorio montano (58% sul totale della superficie agraria e forestale, corrispondenti a circa 52.800 ha, e un'incidenza quasi doppia rispetto a quella media regionale). Il territorio montano presenta quasi esclusivamente insediamenti silvo-pastorali.
2. la superficie agraria forestale della Provincia è costituita da circa 49.000 ha di boschi su un totale S.A.U. (Superficie Agricola Utile) di poco più di 84.000 ha.
3. nel 2000 risultavano attive 4.139 imprese agricole.

Con queste premesse risulta opportuno prevedere la realizzazione di un impianto di compostaggio per la valorizzazione di:

1. Scarti ligneo – cellulósici provenienti da manutenzione del verde ornamentale prodotte nell'ambito delle comunità montane dell'appennino tosco emiliano;
2. Biomasse ligneo – cellulósiche dalla manutenzione e pulitura delle aree forestali;
3. Altri scarti compostabili di cui al punto 16 del D.M. 05/02/1998 provenienti dal bacino di riferimento.

In riferimento alle **biomasse ligneo-cellulosiche** derivanti dalla manutenzione e dalla pulitura delle aree forestali, la Comunità Montana dell'Appennino Pistoiese ha stimato un **quantitativo annuo potenzialmente trattabile di circa 11.000 tonnellate**, valutato come la parte della massa cormometrica⁵ (33.000 tonnellate) non destinata ad assortimenti mercantili (ramaglie, sfridi, ecc.)

L'impianto per il trattamento di biomasse in oggetto verrà realizzato in località Tana a Termini nel Comune di Piteglio.

L'impianto ha lo scopo di trattare flussi di biomasse in ingresso per restituire prodotti ammendanti a base di compost di qualità.

In base a quanto indicato al punto 4.3.1 del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – primo stralcio relativo ai Rifiuti Urbani e Assimilati, **l'impianto in questione**, poiché non destinato alla sola frazione verde, **dovrà essere dimensionato su un flusso di almeno 15.000 t/a**,

⁵ La massa cormometrica viene calcolata sulla base della produzione di massa legnosa per incremento medio sulla Superficie Boschiva di Riferimento (S.B.R.)

dovrà essere costituito da una fase di trattamento intensivo e da una fase di maturazione e dovrà prevedere:

- lo svolgimento della fase di trattamento intensivo in ambienti confinati che consentano la canalizzazione delle arie esauste per l'invio al sistema di abbattimento degli odori;
- l'adozione di sistemi di trattamento intensivo della biomassa che consentano il controllo e il monitoraggio del processo e la gestione ottimale delle condizioni di aerazione e umidità della biomassa, preferenzialmente con rivoltamento e ventilazione forzata;
- una durata del processo intensivo che - variabile in funzione dei sistemi tecnologici adottati - non dovrebbe comunque essere inferiore alle tre settimane e tale da conseguire, con successiva maturazione, gli indici di stabilità e di qualità richiesti;
- una sezione di maturazione, che sarà dimensionata e attrezzata diversamente in funzione della qualità finale del prodotto (compost per uso agronomico o frazione organica stabilizzata per usi paesaggistici), dotata anche di spazi adeguati allo stoccaggio stagionale del prodotto ad uso agronomico e preferenzialmente corredata di linea di raffinazione per il compost di qualità.

3.10.3.1 Descrizione generale del ciclo tecnologico dell'impianto per il trattamento di biomasse

La progettazione dell'impianto di compostaggio da realizzare nel Comune di Piteglio segue le linee di principio dettate dal D.M. 05/02/98, nel quale al punto 16 vengono elencati i rifiuti compostabili per la produzione di compost di qualità.

Le scelte tecnologiche adottate per l'applicazione del processo di compostaggio realizzato nell'impianto mirano al raggiungimento dei migliori risultati in termini di qualità del prodotto.

L'impostazione processistica dell'impianto è la seguente:

- Compostaggio in cumulo statico con aerazione forzata;
- Superfici confinate e poste in depressione;
- Trattamento biologico delle arie esauste.

Il processo è suddiviso nelle seguenti fasi:

1. *Ricezione*: gli automezzi di raccolta in entrata all'impianto vengono pesati dopodiché i rifiuti organici vengono scaricati in fosse separate per tipologia e possono essere stoccati in appositi silos in attesa delle successive lavorazioni.
2. *Triturazione e miscelazione*: questa fase serve a dare omogeneità alle matrici in ingresso per la preparazione di una miscela equilibrata. Un *tritatore a coltelli lento* effettua un parziale sminuzzamento e la miscelazione dei materiali in ingresso. Il materiale risultante viene alloggiato nelle *biocelle* dove inizia la fase di compostaggio accelerato.
3. *Biossidazione accelerata (ACT: Active Compostine Time)*: è la fase attiva del processo di compostaggio in cui avviene lo sviluppo delle popolazioni di microrganismi che digeriscono i substrati carboniosi e di nutrienti della biomassa con produzioni di prodotti secondari e sviluppo di calore. Il materiale organico, opportunamente miscelato, viene posto in cumuli statici di altezza variabile (anche oltre 3 m), all'interno delle rispettive biocelle. L'aerazione del materiale viene effettuata attraverso condotti di ventilazione posti sotto il pavimento di ciascuna biocella. La ventilazione viene regolata in funzione dei parametri di processo della biomassa in fase di trasformazione. La fase di biossidazione accelerata è prevista con doppio ciclo di 14 giorni (per un totale di 28

giorni). Lo spostamento dopo 14 giorni della biomassa ed il conseguente rivoltamento meccanico è un'operazione cautelativa che tende ad annullare ogni eventuale processo di micro anaerobiosi che potrebbe essersi insinuato nel cumulo. Il fabbisogno di ossigeno sarà garantito da una rete di tubi insufflatori, dotati di ugelli tronco conici e posti ad un'interasse sufficiente a garantire la perfetta irrorazione di tutta la massa. Il sistema di insufflazione prevede il ricircolo dell'aria interna alla singola biocella, mentre come aria "fresca" si utilizzerà l'aria già utilizzata per il "lavaggio" degli ambienti di lavoro ed avviata al trattamento (biofiltro), in modo da ottimizzare le portate d'aria in uscita dal sistema. Anche l'aria esausta della biocella sarà estratta ed inviata al trattamento. Il controllo dell'umidità del cumulo della singola biocella è garantito dall'immissione di acqua nebulizzata; a questo scopo è previsto anche il riutilizzo delle acque di percolazione, che utilizzerà invece un sistema di distribuzione a pioggia. Dal punto di vista funzionale e manutentivo verrà introdotto un sistema di scarico del percolato raccolto nelle tubazioni di diffusione e di pulizia delle stesse. Il processo biologico è regolato agendo automaticamente sulla quantità e qualità dell'aria di insufflazione mediante un sistema informatizzato che agisce sugli attuatori di miscelazione e portata sulla base di una serie di parametri di processo rilevati mediante apposite strumentazioni. I valori rilevati sono inviati al sistema di monitoraggio e comando. Il sistema sulla base delle scelte effettuate dall'operatore impartirà gli opportuni comandi alle varie macchine e attuatori.

4. *Maturazione*: al termine della fase di biossidazione accelerata la biomassa viene convogliata nella zona di maturazione. Il materiale viene posto in 4 cumuli statici all'interno dell'aia di maturazione, suddivisa in silos molto simili alle biocelle, che vengono aerati in modo opportuno alla specifica fase di processo, utilizzando modalità simili a quelle delle biocelle. Gli organismi che operano a temperatura ambiente completano la trasformazione del materiale organico fino ad ottenere il caratteristico prodotto finale. La fase di maturazione ha una durata prevista di 62 giorni.
5. *Raffinazione del compost*: la raffinazione è l'ultima operazione del processo; lo scopo di questa operazione è ripulire il compost dai materiali indesiderati ancora presenti (pezzi di plastica, carta, inerti) e recuperare il materiale legnoso e non trasformato (sovvallo) che dovrà ripetere l'intero ciclo del processo. La sezione di raffinazione è composta da un vaglio rotante bistadio con maglie della larghezza di 40 e 15 mm che opera l'ultima suddivisione del materiale in: a) compost raffinato pronto per l'invio agli utilizzatori, b) frazione legnosa da reintrodurre nel ciclo di compostaggio, c) scarti da avviare in discarica. Il compost raffinato potrà avere differenti impieghi: direttamente ad un utente finale (es. spandimento in campo) o ad un impianto di valorizzazione dove può essere miscelato con altri prodotti (es. torba), insacchettato ecc. prima di arrivare all'utilizzo.
6. *Biofiltro*: la biofiltrazione rappresenta il trattamento finale dell'aria complessivamente utilizzata nel ciclo lavorativo (rinnovo aria locali di lavoro, aria tecnica di processo) con lo scopo di eliminare i fattori odorigeni che altrimenti sarebbero dispersi all'esterno, completando il processo di degradazione della sostanza organica di partenza, di cui i composti odorosi sono composti intermedi di degradazione. Il progetto prevede la realizzazione di un biofiltro da circa 550 mq suddiviso funzionalmente in 4 zone che utilizza un letto filtrante alto circa 2 m e composto con una miscela di cortecce e legno di varia pezzatura.

7. Infrastrutture e attività accessorie:

- Controllo del processo di compostaggio: consiste nel controllo ed intervento a distanza, attraverso il quadro sinottico, sui parametri di funzionamento delle macchine e sui parametri caratteristici del processo di compostaggio;
- Infrastrutture accessorie: impianto antincendio, impianto acqua industriale, impianto elettrico e di illuminazione;
- Manutenzione: periodicamente viene svolta la manutenzione programmata finalizzata a garantire l'efficienza delle macchine nel tempo.

Miscelazione delle matrici in ingresso: dati di progetto

L'impianto è progettato per trattare rifiuti quali:

1. rifiuti ligneo cellulosici provenienti dalla manutenzione del verde ornamentale;
2. scarti lignei provenienti dalla manutenzione e ripulitura dei boschi;
3. rifiuti speciali individuati come compostabili al punto 16 del D.M. 05/02/98.

Tali rifiuti saranno miscelati tra loro e quindi attraverso il processo di biossidazione saranno trasformati in compost di qualità così come definito dal punto 16.1.4 del D.M. 05/02/98 e quindi in osservanza della L. 748/84.

Le quantità annualmente previste in ingresso ed in uscita sono riportate nella tabella seguente.

TIPOLOGIA	QUANTITA' IN INGRESSO (t/a)	QUANTITA' IN USCITA (t/a)
Rifiuti ai sensi del D.M. 05/02/1998 (escluso fanghi)	5.000	
Fanghi	10.500	
Legno	16.500	
TOTALE	32.000	
Compost		11.000

Modalità di controllo della miscela in ingresso

La miscela iniziale, considerando una riduzione volumetrica del 10% dovuta alla miscelazione delle componenti, avrà le seguenti caratteristiche indicative:

FANGHI	RIFIUTI ai sensi del D.M. 05/02/1998	SCARTI LIGNEO CELLULOSICI	MISCELA DI PARTENZA
10.500 mc/a	6.500 mc/a	36.500 mc/a	53.500 mc/a
Umidità 85%	Umidità 70%	Umidità 38%	Umidità 58%
Densità apparente 1 t/mc	Densità apparente 0,75 t/mc	Densità apparente 0,45 t/mc	Densità apparente 0,58 t/mc

La quantità di materiale ligneo cellulosico sarà, in termini di volume, in rapporto di 2/1 sui fanghi mentre per i rifiuti organici non si è ritenuto in fase progettuale che vi fosse necessità di apporto di legno. I rapporti unitari di miscelazione risultano i seguenti:

- 2 mc di materiale ligneo cellulosico;
- 1 mc di fango biologico;

- 1 mc di rifiuto organico.

Nella formazione della miscela verrà tenuto conto che l'utilizzo di fanghi biologici dovrà essere contenuto entro un massimo di secco del 35% del totale della SS.

3.11 Attività di rottamazione dei veicoli

Il D. Lgs. n. 209 del 24 giugno 2003 ha determinato l'entrata in vigore della nuova disciplina relativa alla gestione dei veicoli fuori uso per le categorie M1 (veicoli trasporto persone massimo 9 posti), N1 (veicoli trasporto cose con portata massima 3,5 t), veicoli a tre ruote e relativi componenti e materiali, mentre per le restanti categorie rimane vigente l'art. 46 del D. Lgs. 22/97.

Gli impianti in esercizio al 22 agosto 2003 (data di entrata in vigore del decreto) devono presentare entro 6 mesi (22 febbraio 2004) alla Provincia competente per territorio una domanda di autorizzazione corredata da un progetto di adeguamento dell'impianto secondo le norme stabilite nell'allegato tecnico I, comprendente anche un piano di ripristino ambientale dell'area da effettuare alla chiusura dell'impianto stesso.

La Provincia valuterà il progetto entro i tempi previsti dall'art 27 del D. Lgs. 22/97 e, in caso di approvazione, autorizzerà le modalità di esecuzione dei lavori stabilendo il tempo massimo per l'adeguamento, che non potrà essere superiore a diciotto mesi dalla data di approvazione del progetto, ovvero provvederà alla rilocalizzazione dell'impianto.

I requisiti relativi al centro di raccolta e all'impianto di trattamento dei veicoli fuori uso, anche relativamente alla localizzazione, contenuti nell'Allegato I al D. Lgs. 209/03 vengono analizzati nel capitolo 9 del presente Piano.

La scelta dell'area da destinare ad impianto di demolizione dei veicoli è condizionata da alcuni fattori di carattere generale:

- una capillare presenza degli impianti sul territorio nazionale necessaria per la raccolta dei rifiuti provenienti direttamente dal post-consumo;
- la presenza in ogni ambito territoriale per garantire la localizzazione su tutto il territorio nazionale;
- la necessità di considerare tali impianti tra le opere soggette a pianificazione provinciale;
- il centro di raccolta e l'impianto di trattamento non devono ricadere in aree sottoposte a vincoli ambientali;
- la localizzazione degli impianti deve essere privilegiata in aree che abbiano un assetto territoriale circostante ben servito dalle infrastrutture viarie di comunicazione per permetterne un agevole accesso.

Le ditte autorizzate ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs. 22/97 in provincia di Pistoia ad effettuare attività di demolizione di veicoli fuori uso sono 6 e sono riportate nella tabella seguente; da una prima verifica sulla localizzazione di questi impianti non risultano problemi particolari, comunque in fase di rilascio di nuova autorizzazione verranno verificate puntualmente le disposizioni indicate nell'allegato I al D. Lgs. 209/03.

Come si può osservare dalla tabella, i sei impianti presenti sul territorio provinciale sono tutti adibiti al trattamento/recupero di veicoli fuori uso (di questi solo uno risulta essere di piccole dimensioni).

Tali impianti sono autorizzati a trattare in totale 13.078 t/a di CER 160104*, pari a circa 13.600 veicoli fuori uso.

Ditte autorizzate ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. 22/97 ad effettuare attività di demolizione di veicoli fuori uso

Ditta	Sede dell'impianto	Attività	CER	Deposito preliminare/Messa in riserva (t/a)			Trattamento/recupero (t/a)		
				RS	RSNP	RSP	RS	RSNP	RSP
Autodemolizioni Dolfi di Dolfi Giampaolo	loc. Canapale, Pistoia	autodemolizioni	160104*-160106		400				6.650
Autodemolizioni Leporatti Roberto	Lamporecchio	autodemolizioni	160104*-160106		325				2.000
Fumino di Lenzi Paolo Franco e C. Snc	loc. Casabianca, Ponte Buggianese	autodemolizioni	160104*-160106		176				738
Autodemolizioni Valdinievole di Lenzi Andrea	Ponte Buggianese	autodemolizioni	160104*-160106		63				2.300
Green Cars Snc di Toci Darusca	loc. Traversagna, Massa e Cozzile	autodemolizioni	160104*-160106		90				190
Coromet Snc di Tognelli e Ruggeri	loc. Masotti, Serravalle P.se	autodemolizioni	160104*-160106		138	50			1.200

Da dati ricavati da fonte ACI risulta che in Provincia di Pistoia nel 2000 sono stati radiati 8.622 veicoli, per un parco circolante complessivo di 206.408 veicoli.

Occorre comunque tenere presente che le case automobilistiche ed il mercato stesso promuovono il rinnovo del parco auto circolante, le une dando largo spazio ad incentivi delle vendite, l'altro con il continuo elevarsi delle aspettative della clientela su un prodotto di largo consumo per il quale sono richieste prestazioni e caratteristiche sempre più competitive.

In questo meccanismo di causa ed effetto crescono le radiazioni proporzionalmente alle immatricolazioni: i dati forniti dall'ACI per il 2001 mettono in rilievo la crescita del fenomeno a livello nazionale, con un aumento del rapporto auto radiate/auto nuove rispetto al 2000.

L'andamento di mercato nella vendita delle auto, affiancato da sostegni governativi (potenzialmente riproponibili in un prossimo futuro) si profila quindi in forte crescita.

Prendendo comunque a riferimento il quantitativo di veicoli radiati nel 2000 e il numero di veicoli fuori uso che possono essere trattati dal totale degli impianti presenti in Provincia di Pistoia, risulta un'offerta impiantistica adeguata rispetto alla domanda.

La tipologia dei rifiuti speciali ricevuti in ingresso e prodotti dagli impianti di trattamento dei veicoli fuori uso e la gestione degli stessi sono riportati nelle tabelle seguenti, con i quantitativi riportati nelle dichiarazioni MUD 2000 (dati 1999).

Il quantitativo di RS indicato di seguito come avviato alle operazioni di deposito preliminare allo smaltimento/messa in riserva si riferisce alla sola giacenza al 31/12/1999, come desunto dalle dichiarazioni MUD2000 effettuate dalle aziende stesse.

Rifiuti prodotti nel 1999 da impianti di trattamento di veicoli fuori uso situati in Provincia di Pistoia

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
160208	NP	rifiuti della demolizione dei veicoli	4.567,00	5
170402		alluminio	30,00	
170405		ferro e acciaio	102,45	
190899		rifiuti non specificati altrimenti	0,00	
130108	P	oli per freni	0,60	
130201		oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi contenenti composti organici clorurati	5,32	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	11,25	
130505		altre emulsioni	5,70	
140403		altri solventi o miscele di solventi	5,00	
160601		accumulatori al piombo	30,97	
TOTALE			4.758,29	

Quantitativi di rifiuti gestiti nel 1999 da impianti di trattamento di veicoli fuori uso situati in Provincia di Pistoia

ISTAT	Descrizione	Prodotto (t/a)		Ricevuto da terzi (t/a)		Consegnato a terzi (t/a)		Gestito in proprio (t/a)			
		RSNP	RSP	RSNP	RSP	RSNP	RSP	D9	D15	R4	R13
37100	Recupero e preparazione per il riciclaggio di cascami e rottami metallici	4.699,45	58,84	6.689,33	0,00	6.731,91	56,27	3.496,89	2.526,60	1.295,59	128,84

4 I SETTORI DI MAGGIORE PRODUZIONE DI RS IN PROVINCIA DI PISTOIA

4.1 FLOROVIVAISMO

4.1.1 Premessa

Nel territorio del comune di Pistoia l'agricoltura rappresenta uno dei principali fattori produttivi in grado di determinare un carico ambientale significativo.

Fra le diverse tipologie delle coltivazioni permanenti le principali sono il vivaismo (circa il 32% della SAU), che occupa la pianura posta a sud della città, e quelle dell'olivo e della vite (complessivamente il 34% della SAU), che occupano prevalentemente le zone collinari. La zona di pianura è occupata anche dal mais (10% della SAU).

Il **comprensorio vivaistico** si estende per una superficie coltivata stimata in 4.950 ettari distribuiti nei comuni di Pistoia, Serravalle Pistoiese, Agliana, Quarrata, Montale e Marliana.

La Toscana grazie al determinante contributo di Pistoia, è la prima regione vivaistica d'Italia e contribuisce alla produzione vivaistica nazionale con una quota del 30%. L'attività vivaistica ornamentale evidenzia tre grandi comparti:

- fiori e fronde recise;
- piante in vaso per appartamento;
- piante ornamentali da esterno.

Le aziende vivaistiche pistoiesi rappresentano il 74% del totale regionale; circa il 90% di queste risulta localizzato nella pianura posta a sud del comune capoluogo. Nel 1994 la produzione lorda vendibile risultava intorno a 352 miliardi di lire con il 50% destinato all'esportazione.

Una delle principali caratteristiche del settore risulta la forma di conduzione aziendale: circa l'84% delle aziende vivaistiche a Pistoia è caratterizzato da una conduzione diretta del coltivatore, quasi esclusivamente con manodopera familiare.

Nella tabella seguente si riporta la superficie agricola totale (SAT), la superficie agricola utilizzata (SAU) e la superficie a vivaio nei ventidue comuni della Provincia di Pistoia.

Valutando la percentuale della superficie investita a vivaio rispetto a quella agricola utilizzata è emerso come questa tipologia di coltivazione sia concentrata quasi esclusivamente nei comuni che occupano la pianura del Torrente Ombrone (Pistoia, Serravalle P.se, Agliana) e, in misura minore, Montale, Quarrata e Marliana.

Superficie (ha) coltivata a vivaio nei Comuni della Provincia di Pistoia: Valori assoluti 1990

Comune	Vivaio	Sup. Agricola Utilizzata (SAU)	Sup. Agricola Totale (SAT)	Vivaio/SAU (%)	Vivaio/SAT (%)
Pistoia	2.434,21	7.516,51	16.078,31	32,38	15,14
Serravalle P.se	210,25	1.053,25	3.102,05	19,96	6,78
Agliana	75,72	440,83	521,33	17,18	14,52
Marliana	58,77	596,39	2.953,79	9,85	1,99
Montale	56,04	575,69	1.922,29	9,73	2,92
Quarrata	169,04	2.132,93	3.106,83	7,93	5,44
Uzzano	12,09	296,56	534,16	4,08	2,26
Pescia	62,64	1.990,62	4.422,62	3,15	1,42
Monsummano	7,91	1.443,25	1.887,11	0,55	0,42
Pieve a Nievole	4,55	847,88	1.009,68	0,54	0,45
Massa e Cozzile	2,54	491,79	986,39	0,52	0,26
Ponte Buggianese	4,40	1.312,42	1.683,72	0,34	0,26
Buggiano	2,15	642,78	1.225,65	0,33	0,18
Sambuca P.se	1,23	402,76	4.409,83	0,31	0,03
Montecatini T.	1,05	588,48	952,48	0,18	0,11
Lamporecchio	1,24	1.050,98	1.609,39	0,12	0,08
Larciano	1,30	1.156,76	1.813,16	0,11	0,07
San Marcello P.se	2,27	2.181,31	13.058,22	0,10	0,02
Abetone	-	366,95	2.628,36	-	-
Chiesina Uzzanese	-	688,67	745,67	-	-
Cutigliano	-	553,58	2.408,43	-	-
Piteglio	-	134,98	2.051,08	-	-
Provincia	3.107,40	26.465,37	69.110,55	11,74	4,50

4.1.2 Tipologia di prodotti derivanti dall'attività florovivaistica

I prodotti vivaistici possono essere raggruppati in tre classi merceologiche:

- piante coltivate in piena terra
- piante coltivate in contenitore
- giovani piante in vasetto e in piena terra.

Emerge una diffusione sempre più ampia delle produzioni *pronto effetto*, ovvero quelle piante che, per le loro dimensioni e per la loro preparazione al trapianto, consentono di realizzare un giardino dall'aspetto maturo.

La produzione è formata dai seguenti gruppi:

- conifere
- alberi e arbusti a foglia caduca
- alberi e arbusti sempreverdi
- arbusti rampicanti
- rosai
- piante erbacee perenni
- piante per tappeti erbosi
- palme e piante subtropicali e tropicali
- piante ornamentali varie.

Ogni specie e varietà è disponibile in diverse misure: si parte dalle piccole giovani piante fino ad arrivare alle piante di medie e grandi dimensioni.

Secondo alcune indagini effettuate dalla Provincia di Pistoia⁶ le produzioni vivaistiche principali sono rappresentate per il 30% da alberi e arbusti sempreverdi, per il 28% da conifere, per il 27% da alberi ornamentali a foglia caduca, per il 5% da arbusti appartenenti alle caducifoglie, per il 5% da rampicanti e per il 4% da rose.

4.1.3 Produzione di rifiuti dal settore florovivaistico

I rifiuti speciali del settore florovivaistico si possono dividere in due principali categorie:

- a) Rifiuti provenienti dalle attività floro-vivaistiche e di confezionamento, quali teli per serre, vasetteria, contenitori per fitofarmaci;
- b) Rifiuti provenienti dall'attività agricola vera e propria quali sfalci, potature, ramaglie, ecc.

La maggiore quantità di rifiuti prodotta nel ciclo produttivo delle piante ornamentali è rappresentata dalle potature e dalle piante non vendibili e quindi da **materiale ligneo-cellulosico** associato a quantità più o meno rilevanti di materiale litoide o inerte (torba, pomice, etc.). Si stima che la produzione di scarti di questo tipo sia di circa **50.000 m³/a**⁷ (considerando un peso specifico medio di tali scarti di circa 0,4 t/m³, tale quantitativo corrisponde a circa **20.000 t/a**), il 40% dei quali da potatura e il restante 60% da piante di scarto. Questo materiale, triturato e opportunamente stabilizzato, può trovare diverse applicazioni nella filiera produttiva e determinare effetti positivi sia sul piano economico che ambientale.

Attualmente si valuta che il 95% del materiale di scarto prodotto venga interrato o, in minima parte, riutilizzato come ammendante e circa il 5%, ad alto contenuto ligneo, venga incenerito in loco.

Per quanto riguarda invece l'altra tipologia principale di rifiuto prodotta da questa attività, e cioè il materiale plastico, di seguito si riporta una sintesi del **Progetto Verde per il Verde**, studio inerente appunto il riciclo di materiali plastici derivanti dalle attività florovivaistiche, che A.R.R.R. ha svolto per conto dell'Amministrazione Provinciale di Pistoia.

⁶ S. Scaramuzzi, *Struttura produttiva e rapporti organizzativi nel vivaismo ornamentale*. Agricoltura toscana e sistema agro-industriale. Caratteristiche strutturali e rapporti organizzativi – INEA 1996.

⁷ Tale dato è stato ricavato dal Progetto CLOSED ed è stato anche verificato con le principali Associazioni di categoria della Provincia.

4.1.3.1 Progetto Verde per il Verde: riciclo dei residui plastici provenienti dal florovivaismo pistoiese

Questo studio, benché sia stato effettuato nel 1998, si ritiene comunque utile e ancora rappresentativo della realtà produttiva della provincia, tanto che gli enti coinvolti interebero procedere ad un suo aggiornamento.

Lo studio stesso ha coinvolto l'A.D. Toscana, Associazione per il Design, ovvero per una progettazione finalizzata alla trasformazione del rifiuto in risorsa, e Toscana Ambiente, Società consortile delle Camere di Commercio Toscane specialistica per il settore ambientale, per la parte relativa all'acquisizione dei dati sul campo ed alla loro elaborazione statistica. Al Progetto hanno partecipato anche le Associazioni di Categoria, Unione Agricoltori, Coldiretti e C.I.A.. Il loro compito era quello di promuovere tale studio attraverso i propri periodici e di contattare i titolari delle aziende per sensibilizzarli sull'importanza della ricerca ottimizzando così il lavoro di raccolta dati.

Il primo impegno affrontato è stato quello di preparare un questionario che potesse fornire tutte le informazioni necessarie per lo studio in questione e allo stesso tempo fotografasse le aziende interessate per eventuali correlazioni anche con altri dati di carattere generale; il questionario doveva infine mantenere, dove possibile, delle caratteristiche di semplicità per favorire la raccolta dati.

La scelta del campione di aziende per la raccolta dati per la realizzazione di tale progetto, finalizzato in particolare allo studio per l'organizzazione di un sistema territoriale di raccolta differenziata, recupero, riciclaggio e smaltimento dei residui plastici prodotti dal settore del vivaismo pistoiese, è stata fatta cercando di monitorare le zone con maggiore densità di distribuzione di aziende e considerando il tipo di attività da queste svolte. Si sono così ottenute informazioni sia per il settore del floricolo sia per quello del vivaismo, rispettando il rapporto percentuale esistente. Sono state scelte quindi le zone di Chiesina Uzzanese, Pescia (Castellare, Pescia Morta), Quarrata e Pistoia (Masiano, Ramini, Pontelungo, Chiazano, Bottegone, Piuveca, Nespole, etc). Il rilevamento è stato portato avanti con priorità per le aziende con il maggior numero di addetti dichiarati.

Impostazione del questionario

Il questionario distribuito alle aziende prevedeva un approfondimento sugli indirizzi produttivi e sul ciclo delle materie plastiche nel processo produttivo aziendale. Le analisi dei principali processi produttivi hanno evidenziato l'elevata incidenza delle spese per l'acquisto dei contenitori ed imballaggi rispetto ai costi complessivi di produzione.

Per linee essenziali il questionario è stato articolato in cinque sezioni: una parte generale nella quale si identificano le caratteristiche generali dell'impresa e si assumono altre informazioni anche sulla famiglia-azienda, una parte successiva orientata verso l'inquadramento della produzione: descrizione dell'ordinamento colturale, indirizzo e ciclo produttivo prevalente. Le successive parti del questionario sono invece mirate alla conoscenza dei fabbisogni medi di materie prime e mezzi tecnici, con un particolare riferimento ai contenitori e agli imballaggi, intesi come acquisti ed infine nella quarta sezione si richiedono le modalità di stoccaggio e di smaltimento delle materie plastiche.

Nella parte conclusiva del questionario si richiedono impressioni ed orientamenti sul progetto e sulle problematiche più attinenti lo smaltimento delle materie plastiche prodotte dall'azienda.

Per la scelta del campione è stata utilizzata la banca dati della Camera di Commercio di Pistoia seguendo il criterio della distribuzione territoriale delle aziende (Comune) ed dell'importanza economica desunta dal numero degli addetti dichiarati.

Il confronto e l'analisi di diversi cicli produttivi di piante in vaso hanno evidenziato che le spese per l'acquisto dei contenitori e dei materiali d'imballaggio incide in termini significativi sul costo di produzione e normalmente gravita intorno al 20% - 30% delle spese monetarie direttamente connesse con la produzione.

Elaborazione delle interviste e dei questionari con particolare riferimento all'analisi del ciclo delle plastiche nel processo produttivo agricolo

Il campione confermava la prevalenza delle aziende dirette coltivatrici sugli altri tipi di impresa, fattore che comporta uno stretto collegamento fra la vita familiare e quella produttiva. La media dei residenti in azienda è stata di 3,2 unità non sempre tutte direttamente interessate al processo produttivo aziendale.

Le aziende del campione producevano piante in contenitore ed in zolla che risultano comunque la produzione prevalente.

Le aziende di minori dimensioni producono mediamente piante in contenitore di diametro 14-20 che risulta la dimensione più rappresentata.

Per quanto riguarda le piante in zolla si rileva che l'imballaggio è effettuato in prevalenza con i prodotti tradizionali: iuta e rete, anche se è da rilevare che la materia plastica inizia a diffondersi ed ha già raggiunto quote d'impiego paragonabili allo straccio. Circa l'8% della produzione è comunque ancora fornita a radice nuda.

Per quanto riguarda l'utilizzazione dei contenitori, si rileva in generale una elevata riutilizzazione della vasetteria, soprattutto di quella di diametro minore, che viene in generale riutilizzata per 2-4 cicli produttivi. La prevalenza dei contenitori viene venduta con le piante e la percentuale scartata oscilla fra 1% - 2% del totale.

Ciò non toglie che in azienda siano presenti notevoli quantitativi di vasetteria accantonata che comunque non possono essere considerati scarti in quanto immagazzinati per eventuali future lavorazioni. Questo comportamento è giustificato dal costo elevato di questi prodotti che esclude un loro scarto se non in caso di eccessive deformazioni o rotture.

Stima dei quantitativi di plastiche scartate annualmente dalle aziende florovivaistiche

Nella tabella seguente vengono riportati gli elementi caratteristici del campione di aziende del settore florovivaistico che hanno risposto al questionario distribuito.

Elementi caratteristici del campione aziendale

N. Aziende indagate	51
Totale SAU aziende	985 ha
Addetti	658
Totale mq serre aziendali	420.600 mq

Gli elementi caratteristici del campione aziendale vengono quindi comparati con gli analoghi dati forniti dalla Provincia di Pistoia e dalla C.C.I.A.A.

Dati sul vivaismo dalla Provincia di Pistoia

Dati forniti ufficio UMA	
N. Aziende a vivaio	1.805
SAU aziendale	3.747 ha
Aziende floricole con serre	625
Superficie serre	1.730.744 mq
Dati forniti da C.C.I.A.A.	
N. ditte totali	1.956
Addetti totali	2.006

Gli elementi caratteristici dell'impiego di materie plastiche nel settore, desunti dall'indagine in campo, possono essere riassunti nella tabella successiva.

Quantitativi medi annui di materie plastiche scartate a fine ciclo

	Scarto kg/anno
Vasetteria	8.726
Confezioni per fiori	600
Nastri fronda	1.640
Reti fronda	6.575
Plateau	.5200
Cassette	1.089
Teli per serre	13.850
Ombreggianti	375
Teli antialghe	2.070
Sacchi concime	2.400
Sacchi terriccio	8.550
Totale	51.075

Complessivamente quindi nel campione indagato vengono scartate 51 t annue di materie plastiche di varia composizione e comunque classificabili come rifiuti assimilabili per

tipologia e composizione agli urbani, essendo necessariamente esclusi i contenitori per fitofarmaci che hanno destini di trattamento diversi.

Questo dato, rielaborato sulla scorta di indici di produzione, può essere considerato rappresentativo dell'intero territorio provinciale.

Indici unitari annui per lo smaltimento delle materie plastiche, desunti dal campione indagato

Indice	U.M.	Smaltimento
Per azienda	t	1
Per superficie Agraria Utilizzata	kg/ha	51,85
Per metro di serra	kg/mq	0,122

Utilizzando il primo degli indici, il più diretto, ovvero la produzione unitaria aziendale si ricava una produzione globale sul comprensorio di circa $1.800 \div 2.000$ t/anno di scarti plastici.

Vi è però da notare che il campione non risulta completamente normalizzato nei confronti della dimensione media aziendale; infatti la dimensione media provinciale è di circa 2,0 ha di S.A.U. con 2.800 mq di serre, mentre il campione ha una superficie media aziendale di 19,3 ha con 8.250 mq di serre. Utilizzando un fattore correttivo quindi, la produzione aziendale di 1 t di scarti plastici annui, dovrebbe essere riparametrizzata di un fattore $1/10 \div 1/3$ ricavandone quindi in conclusione una stima della produzione provinciale di $200 \div 600$ t/anno, e a valori medi aziendali di $100 \div 300$ kg/anno.

Si tratta di un range di variazione ancora piuttosto ampio che può essere affinato mediante l'elaborazione degli indici relativi alla SAU e alla dimensione delle serre.

Gli indici ricavati in base alla superficie produttiva o alla superficie delle serre, risultano complessivamente molto più idonei a fornire un dato sintetico proiettabile sull'universo delle aziende florovivaistiche.

Infatti il consumo specifico di materie plastiche è effettivamente legato alla dimensione produttiva aziendale, espressa dalla sua superficie o dalla intensità culturale, espressa dalla superficie a serra (struttura questa intrinsecamente consumatrice di materie plastiche).

Utilizzando più correttamente questi ultimi due indici si ricava:

Stima degli smaltimenti di materie plastiche

Indice	Smaltimenti unitari ((kg/anno)/mq)	Dato Provinciale (mq)	Smaltimenti totali
SAU	51,85	3.734	194.290
Mq serre	0,122	1.730.744	211.150

Il dato complessivo ricavato dall'applicazione dei due diversi indici individua un quantitativo complessivo di 195 t se calcolato sulla superficie agraria o di 210 t se calcolato sul parametro di produttività riferito alla superficie a serra.

In termini diversi questo corrisponde a una produzione di scarti plastici media aziendale di circa 115 kg/anno, che rientra nel range di valori ricavati per azienda.

I vari metodi di stima proposti, basati sia sull'indagine diretta all'azienda che su informazioni fornite dagli operatori del settore, concordano su valori di produzione unitaria di **$110 \div 120$ kg/azienda**, equivalenti a circa **$55 \div 60$ kg/ha** o a **$130 \div 150$ g/mq di serra**.

Con questi parametri la produzione **provinciale di scarti plastici** può essere stimata entro un range di **210÷250 t/anno**.

Diverso discorso riguarda la quota di materie plastiche utilizzata per tutta la vita utile fino ad esaurimento della sua funzionalità e scartata quindi solo quando non è più funzionale al proprio scopo, anche in considerazione della grande "propensione al riutilizzo" tipica del settore agricolo.

Tali tipologie di plastica sono le seguenti:

- teli serre
- teli antialga
- teli ombreggianti
- manichette irrigazione
- cassette, plateau
- vasetteria da trapianto ecc.

Analisi delle possibili riduzioni dei consumi e principali alternative all'impiego delle plastiche attualmente in uso

Dai dati raccolti ed elaborati nel Progetto Verde per il Verde si ricava che, rispetto all'universo delle 1.956 aziende (dato C.C.I.A.A.) che costituiscono il settore economico-produttivo del florovivaismo pistoiese, la **quantità di plastica da rifiuto prodotta è di 211 tonnellate all'anno**.

Prendendo in considerazione questo dato, che è relativo alla quantità di plastica che ogni anno diventa rifiuto calcolata sulla base dell'indice "serra" (cioè superficie del vivaio sfruttata con serre), si deducono i seguenti valori:

- la vasetteria: 36 t - (polimeri utilizzati: PP, LDPE, PE e PE riciclato)
- nylon per fiori: 2,5 t - (polimero utilizzato: PA)
- nastri fronda: 6,8 t - (polimero usato: PP)
- reti fronda: 27,2 t - (polimero usato: PVC e PE)
- i plateau: 21,5 t - (polimeri utilizzati: PS)
- le cassette: 4,5 t - (polimeri utilizzati: PP e HDPE)
- teli per serre: 57,2 t - (polimero usato: PE)
- ombreggianti: 1,5 t - (polimero usato: PP)
- teli antialghe: 8,6 t - (polimeri usati: PP e LDPE)
- sacchi di concime: 9,9 t - (polimero usato: PE)
- sacchi per terriccio: 35,3 t - (polimero usato: PE)

La conoscenza dei polimeri di cui sono costituiti questi prodotti porta quindi a dedurre che si consumano ogni anno:

- **178,7 t. di polietilene;**
- **21,5 t. di polistirene;**
- **8,3 t. di polipropilene ;**
- **2,5 t. di poliammide.**

Dopo avere calcolato i consumi relativi alle plastiche scartate, e individuate per polimero le quantità che ogni anno si gettano sotto forma di rifiuto, sono stati analizzati i materiali che potrebbero sostituire alcuni polimeri più in uso in agricoltura.

E' evidente che uno sguardo attento non può non rivolgersi al settore dei biopolimeri o biomasse per indagare le potenzialità applicative di questi materiali nel campo dell'agricoltura.

Nel campo dell'agricoltura l'utilizzo di questi biopolimeri agirebbe in termini di prevenzione rispetto alla produzione di rifiuto, cioè eliminerebbe "a monte" il problema poiché si potrebbero continuare ad utilizzare determinati prodotti (per esempio la vasetteria) sapendo che il vaso scartato non avrà bisogno di essere stoccato, recuperato e poi smaltito visto che sarà in grado di degradarsi nel terreno. Finché i costi di smaltimento, nonché gestione del rifiuto, saranno più bassi, quindi più competitivi rispetto all'uso quindi all'acquisto di materiali biodegradabili, il destino di questi biopolimeri sarà sempre minato dal problema economico legato al suo costo.

Ritornando nel dettaglio alle esperienze di produzione e sperimentazione che sono state avviate sui polimeri biodegradabili per un uso nel campo agricolo sono state interrogate nell'ambito del Progetto Verde per il Verde le seguenti aziende:

Safta per il *Biopol*, Novamont per il *Mater-Bi*, Bayer per il *Bak*, Dow Agri Science per il *Terrasana*, Hidroplast per l'*Hidrolene*.

Tipologie di materiali

Biopol

Polimero poliestere (PHV-PHB) che si estrae da un ceppo selezionato di microrganismi. Si decompone fino a diventare acqua quando attaccato dai batteri preposti alla biodegradazione.

Le sue caratteristiche principali sono:

- completamente biodegradabile e compostabile;
- costituito da risorse rinnovabili;
- stabile, duraturo e resistente all'umidità durante l'uso;
- lavorabile attraverso tecnologie convenzionali.

Bak

Il Bak è un nuovo polimero biodegradabile, studiato dalla Bayer. Si tratta di un poliestereammide. E' già presente sul mercato e viene finora prodotto su ordinazione quindi con la possibilità di essere calibrato prestazionalmente sulla base delle esigenze del cliente.

Non gode di una domanda di mercato particolarmente interessante visti i costi che lo caratterizzano: £ 6.500/Kg.

Terrasana

Trattasi di una pellicola biologicamente degradabile dopo l'uso utilizzabile per pacciamature e realizzata con fibre vegetali, carta riciclata e additivi di origine naturale. Ha vinto nel 1996 due importanti premi europei destinati all'innovazione di prodotto per l'ambiente.

Mater-Bi

E' stato individuato per la prima volta negli Stati Uniti con il nome di Novon; la società che lo produceva, la Warner Lambert, nella primavera del 1995 lo ha venduto ad una nuova società che ha assunto il nome di Novon International. E' prodotto in Italia su licenza da Novamont.

Deriva dal mais è insolubile in acqua, ma è sensibile all'umidità. E' stampabile con inchiostri ad acqua e presenta una buona resistenza ai raggi luminosi, anche senza essere additivato.

La Novamont, rispetto ai potenziali impieghi nel settore agricolo, garantisce che il materiale può essere utilizzato per pacciamature di breve durata poiché la sua degradabilità non è facilmente controllabile ed è influenzata dalle condizioni meteorologiche.

Può essere utilizzato anche per produrre vasetteria.

4.1.3.2 Quantitativi di rifiuti prodotti dal settore florovivaistico in provincia di Pistoia

Di seguito vengono riportati i dati circa la produzione di rifiuti speciali dichiarata dalle aziende agricole, in particolare da aziende florovivaistiche, presenti in provincia di Pistoia (secondo le dichiarazioni MUD presentate in Provincia nel 2000, che quindi si riferiscono a dati di produzione del 1999) e, per quanto riguarda attività Istat significative, vengono riportati i dati di produzione per singolo codice CER ed il numero dei Comuni in cui l'attività è presente.

ISTAT	Descrizione	Prodotto (t/a)		Consegnato a terzi (t/a)		Gestiti in conto proprio (t/a)
		RSNP	RSP	RSNP	RSP	R10
01122	Coltivazione floricole e di piante ornamentali	106,15	3,82	97,42	3,36	-
01123	Orticolture specializzate vivaistiche e sementiere	32,41	0,72	32,46	0,33	-
01400	Attività dei servizi connessi all'agricoltura e alla zootecnia, esclusi i servizi veterinari	-	0,80	-	0,80	-
01411	Esercizio e noleggio di mezzi/macchine agricole per conto terzi, con personale	0,04	2,83	0,04	1,62	-
01410	Attività dei servizi connessi all'agricoltura	20,29	0,78	20,27	0,78	-
01413	Raccolta, prima lavorazione, conservazione di prodotti agricoli e altre attività dei servizi connesse all'agricoltura svolte conto terzi (esclusa trasformazione)	2.208,21	0,10	486,55	0,65	1.663,19

Istat 01122: Coltivazioni floricole e di piante ornamentali

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
150102	NP	imballaggi in plastica	5,06	3
150106		imballaggi in più materiali	97,58	
020104		rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)	1,14	
160204		apparecchiature fuori uso contenenti amianto in fibre	0,14	
160208		rifiuti della demolizione dei veicoli	0,14	
150106		imballaggi in più materiali	0,02	
200304		fanghi di serbatoi settici	2,00	
080309		toner per stampa esaurito (comprese le cartucce)	0,08	
020105	P	rifiuti agrochimici	1,02	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	1,51	
130601		altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti	0,13	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,08	
020105		rifiuti agrochimici	0,03	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,31	
130601		altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti	0,12	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,62	
TOTALE			109,97	

Istat 01123: Orto-culture specializzate vivaistiche e sementiere

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
200301	NP	rifiuti urbani misti	10,84	1
200106		altri tipi di metallo	0,90	
150106		imballaggi in più materiali	4,80	
150102		imballaggi in plastica	8,98	
020104		rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)	6,89	
130203	P	altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,06	
160601		accumulatori al piombo	0,08	
130601		altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti	0,04	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,10	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,40	
020105		rifiuti agrochimici	0,03	
TOTALE			33,13	

Istat 01410: Attività dei servizi connessi all'agricoltura

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
150102	NP	imballaggi in plastica	8,00	2
150101		carta e cartone	11,30	
150106		imballaggi in più materiali	0,99	
130203	P	altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,30	
130201		oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi	0,45	
130601		contenenti composti organici clorurati	0,03	
TOTALE			21,07	

Istat 01413: Raccolta, prima lavorazione, conservazione di prodotti agricoli e altre attività dei servizi connesse all'agricoltura svolte conto terzi (esclusa trasformazione)

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
020399	NP	rifiuti non specificati altrimenti	487,72	3
020301		fanghi derivanti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione di componenti	1.556,73	
160104		veicoli inutilizzabili	1,86	
200124		apparecchiature elettroniche (schede elettroniche)	0,59	
020799		rifiuti non specificati altrimenti	147,00	
020705		fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti	14,31	
130203	P	altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,10	
TOTALE			2.208,31	

4.2 INDUSTRIA DEL LEGNO E PRODOTTI IN LEGNO

La gamma di prodotti che offre l'industria del legno è molto vasta. Il campo di indagine individua come processi a maggiore produzione di rifiuti tre grossi aggregati produttivi con numerosi sottogruppi corrispondenti:

- operazioni di macchina;
- conservazione;
- verniciatura.

Operazioni di minore produzione di rifiuti sono rappresentati dalle fasi di:

- assemblaggio di prodotti in legno;
- imballaggio, disimballaggio;
- pulitura e manutenzione.

4.2.1 Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia

Di seguito vengono riportati i dati circa la produzione di rifiuti speciali dichiarata dalle industrie del legno presenti in provincia di Pistoia (secondo le dichiarazioni MUD presentate in Provincia nel 2000, che quindi si riferiscono a dati di produzione del 1999) e, per quanto riguarda le attività Istat significative, vengono riportati i dati di produzione per singolo codice CER ed il numero dei Comuni in cui l'attività è presente.

ISTAT	Descrizione	RSNP (t/a)	RSP (t/a)
36141	Fabbricazione di altri mobili in legno	803,39	0,93
36142	Fabbricazione di mobili in giunco, vimini ed altro materiale simile	10,31	-
36150	Fabbricazione di materassi	118,53	-
36300	Fabbricazione di strumenti musicali	6,06	-
36620	Fabbricazione di scope e spazzole	518,58	0,6
36121	Fabbricazione di mobili metallici	185,64	16,55
36122	Fabbricazione di mobili non metallici per uffici, negozi, ecc.	88,28	-
TOTALE		1.730,79	18,08

Istat 36141: Fabbricazione di altri mobili in legno

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
030100	NP	rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli e mobili	61,38	9
030102		segatura	192,44	
030103		scarti di rasatura, taglio, impiallacciatura, legno deteriorato	416,82	
030199		rifiuti non specificati altrimenti	9,60	
040208		rifiuti da fibre tessili lavorate miste	3,20	
080104		pitture in polvere	1,36	
080105		pitture e vernici indurite	10,13	
080108		fanghi di pitture o vernici a base acquosa	2,61	
080109		rifiuti di scrostatura e sverniciatura (tranne 08 01 05 e 08 01 06)	1,12	
080110		sospensioni acquose contenenti pitture o vernici	47,97	
080199		rifiuti non specificati altrimenti	0,92	
100102		ceneri leggere	0,02	
120102		altre particelle di metalli ferrosi	0,25	
150102		imballaggi in plastica	0,01	
150104		imballaggi in metallo	4,76	
150106		imballaggi in più materiali	5,26	
150201		assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi	0,57	
160103		pneumatici usati	0,16	
170201		legno	35,20	
170405		ferro e acciaio	2,76	
200102		vetro	0,20	
200107		legno	1,77	
200304		fanghi di serbatoi settici	4,88	
080102	P	pitture e vernici di scarto contenenti solventi organici non alogenati	0,82	9
080107		fanghi provenienti da operazioni di scrostatura e sverniciatura non contenenti solventi alogenati	0,04	
140102		altri solventi alogenati e miscele solventi	0,03	
140103		altri solventi e miscele solventi	0,04	
TOTALE			804,32	

Istat 36620: Fabbricazione di scope e spazzole

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
020304	NP	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	3,50	4
040208		rifiuti da fibre tessili lavorate miste	0,15	
040212		rifiuti non contenenti composti alogenati da operazioni di confezionamento e finitura	6,69	
080104		pitture in polvere	9,66	
120102		altre particelle di metalli ferrosi	6,87	
120105		particelle di plastica	6,46	
120105		particelle di plastica	1,74	
120199		rifiuti non specificati altrimenti	277,56	
120203		fanghi di lucidatura	1,95	
150101		carta e cartone	70,01	
150102		imballaggi in plastica	28,74	
150103		imballaggi in legno	7,20	
150106		imballaggi in più materiali	35,54	
160302		prodotti fuori specifica organici	2,01	
200103		plastica (piccole dimensioni)	25,46	
200104		altri tipi di plastica	34,04	
200304		fanghi di serbatoi settici	1,00	
130105	P	emulsioni non contenenti composti organici clorurati	0,50	
130203		altri oli da motori, trasmissioni e ingranaggi	0,10	
TOTALE			519,18	

4.2.2 Descrizione dei processi

4.2.2.1 Operazioni di macchina

Il legname grezzo viene trasformato dalle operazioni di macchina in prodotti semi-finiti come: parquet, pali, pezzi da falegnameria, insegne, travi, etc.

Le macchine tipiche per la lavorazione del legno sono: segatrici, levigatrici, mole, correttori (per determinare il calibro), lucidatrici, frese, etc.

4.2.2.2 Conservazione⁸

Il processo di conservazione è applicato, ad un manufatto di legno, in vari stadi di trasformazione del pezzo, per proteggerlo da agenti esterni come la pioggia oppure da animali che possono danneggiarlo come le termiti o i tarli.

I prodotti utilizzati per la conservazione possono essere di origine organica, come creosoto e pentaclorofenolo, oppure a base di acqua, come cromati ed arseniati di rame (Chromated Copper Arsenate-CCA) o arsenicato ammoniacale misto di rame e zinco (Ammoniacal Copper-Zinc-Arsenate-ACZA).

I prodotti a base di acqua hanno un impatto ambientale minore, sia per la quantità di rifiuti prodotti, sia per la possibilità di riciclaggio del prodotto conservante.

I processi di conservazione più comuni possono prevedere trattamenti a pressione o senza pressione. Questi ultimi sono, in generale, meno diffusi, anche perchè quando si utilizza, come prodotto conservante, il CCA si possono impiegare solo i trattamenti a pressione.

Il trattamento a pressione si realizza mediante un cilindro (retort cylinder) in cui viene chiuso il legno. A questo punto, dai contenitori di stoccaggio, è trasferito, mediante tubature, il prodotto conservante al cilindro. La pressione applicata permane fino al completo assorbimento del prodotto conservante oppure per un tempo di ritenzione stabilito. Dal cilindro il pezzo passa alla fase di sgocciolamento (il pezzo è posto su degli appoggi e rilascia tutto il prodotto conservante in eccesso) che prevede il recupero del conservante sgocciolato in recipienti contenenti acqua di diluizione. Il prodotto conservante recuperato è aggiunto ad una soluzione concentrata e il tutto è riciclato nel processo.

⁸ European Commission "Clean technologies for waste minimisation" final report.

4.2.2.3 Verniciatura

Il processo di verniciatura, oltre ad avere rilevanza estetica sul manufatto, conferisce, al pezzo, nuove caratteristiche chimico-fisiche come:

- resistenza meccanica;
- resistenza ad agenti chimici e fisici presenti nell'ambiente.

Le sostanze che compongono un prodotto verniciante possono essere le più svariate ma devono sempre possedere certi requisiti funzionali, per ciò la composizione tipica di tale prodotto può schematizzarsi in:

- leganti: sostanze (polimeri o resine) che conferiscono caratteristiche di resistenza meccanica e fisica alla superficie (pellicola di vernice) del manufatto;
- pigmenti: particelle allo stato solido che determinano il colore e la capacità coprente del prodotto verniciante;
- solventi: sostanze che, nel caso di vernici liquide, rappresentano il mezzo solubilizzante del prodotto verniciante riducendone la viscosità e aiutando la formazione di un film omogeneo sul manufatto verniciato;
- additivi: sostanze aggiunte al prodotto verniciante per facilitare applicazioni particolari.

I sistemi di applicazione delle vernici dipendono da natura, dimensioni, forma e qualità dell'oggetto. Le tecniche di verniciatura possono essere:

- a spruzzo;
- a rullo;
- a velo;
- a pennello;
- a immersione;
- a elettrodeposizione;

Mentre per i sistemi a velo, a rullo, a pennello, a immersione e a elettrodeposizione lo spreco di vernice è molto contenuto, nell'applicazione a spruzzo (che è peraltro quella maggiormente usata), è particolarmente significativo il dato sulla quantità che effettivamente raggiunge il pezzo, rispetto a quella che viene spruzzata.

Questo parametro è noto come efficienza di trasferimento ed è il risultato di due fattori:

- un primo fattore è dato dall'overspray determinato dall'impatto dinamico delle particelle di vernice contro la superficie spruzzata;
- un secondo fattore è dato dal fatto che l'applicazione corretta della vernice sui bordi richiede la spruzzatura di prodotto anche sulla fascia perimetrale del pezzo.

4.2.3 **Flussi di rifiuto**⁹

I flussi di rifiuto più significativi, relativi ai singoli gruppi di processi, sono:

Operazioni di macchina:

- Scarti di legno;
- Corteccia, sughero;
- Scarti dovuti alle operazioni di macchina¹⁰;
- Polvere di legno: segatura;

Conservazione:

- Scarti di legno trattato: scarti dovuti alle operazioni di macchina¹¹;
- Prodotti conservanti;
- Organici non alogenati;
- Organoclorurati;
- Organometallici;
- Inorganici;

Verniciatura:

- Vernice;
- Solventi.

Flussi di rifiuto meno significativi:

- Rifiuti generati dall'assemblaggio di diversi pezzi;
- Materiali pulenti;
- Fanghi prodotti dall'impianto di trattamento acque;
- Rifiuti di prodotti chimici come le colle;
- Rifiuti derivati da operazioni di imballaggio, pulitura, manutenzione.

4.2.3.1 Operazioni di macchina

Polvere di legno

Quasi tutte le operazioni di macchina producono segatura. In genere la segatura è recuperata mediante filtri o semplicemente spazzata dal pavimento. Una volta recuperata, la segatura può essere destinata a diverse forme di riutilizzo come: produzione della carta, compostaggio, combustibile, etc.

Scarti di legno

Questo tipo di rifiuto deriva soprattutto dalla segatura e può ammontare fino al 60% del legno in entrata al ciclo di lavorazione.

⁹ European Commission "Clean technologies for waste minimisation" Final Report.

¹⁰ Macchine: segatrici, levigatrici, mole, correttore (per determinare il calibro), lucidatrici, frese, etc.

¹¹ Macchine: segatrici, levigatrici, mole, correttore (per determinare il calibro), lucidatrici, frese, etc.

4.2.3.2 Conservazione

Scarti di legno trattato

Causa della generazione di questo tipo di rifiuto sono, essenzialmente le operazioni di macchina dopo il trattamento di conservazione. Altra fonte è rappresentata dai materiali di riempimento che servono come distanziatori tra pezzi trattati nella fase di sosta tra le operazioni.

Prodotti conservanti

Si tratta di rifiuti sotto forma di soluzione acquosa o di fango. Il primo deriva da versamenti e sgocciolatura del pezzo trattato sia durante sia dopo il trattamento di conservazione e di lavaggio con acqua. La forma liquida comprende rifiuti generati da operazioni di condizionamento, essiccamento in fornace, lavaggio con acqua, recupero dei prodotti conservanti, etc. I fanghi sono generati da: emulsioni olio - acqua o polimeri, corteccia, segatura, sporco e da frammenti e trucioli di legno.

4.2.3.3 Verniciatura

Uno studio svolto sul processo di verniciatura¹² stima, per la generazione di scarti di vernice e solvente, che circa 1/3 del totale utilizzato finisca sul legno, 1/3 emesso in atmosfera e 1/3 perso sotto forma di liquido.

¹² European Commission "Clean technologies for waste minimisation" final report.

4.2.4 Riduzione di rifiuti¹³

4.2.4.1 Operazioni di macchina

Scarti di legno

Una riduzione degli scarti si può ottenere attuando alcune misure basilari di buona operatività pratica¹⁴:

1. Disposizione degli scarti in gruppi;
2. Ottimizzazione gestionale dello stoccaggio:
 - 2.1. Divisione per lunghezza;
 - 2.2. Riduzione dello stock di base;
 - 2.3. Applicazione del sistema di magazzinaggio first in/first out;
 - 2.4. Controllo periodico dei vari stock;
3. Misure gestionali d'acquisto (di pezzi legnosi):
 - 3.1. Lunghezze fissate;
 - 3.2. Lunghezze necessarie;
 - 3.3. Lunghezze maggiori;
 - 3.4. Pezzi privi di difetti;
 - 3.5. Pezzi di legno di alta qualità;
4. Standardizzazione: possono essere necessari cambiamenti sul prodotto;
5. Fabbricazione di semilavorati più piccoli.

Stesse misure di buona operatività pratica riducono anche la produzione di segatura poiché riducono il numero delle operazioni di macchina.

Segatura

Il riciclaggio della segatura può essere attuato seguendo i seguenti punti¹⁵:

1. Attivazione di una gestione specifica per la polvere di legno:
 - 1.1. Stoccaggio centrale;
 - 1.2. Separazione per misure e tipi di legno;
 - 1.3. Nomina di un responsabile per il recupero, la separazione e il riuso della segatura;
2. Utilizzo della segatura per la fabbricazione di altri tipi di prodotti.
3. Incenerimento della segatura. Dopo un passaggio di stoccaggio, la segatura può essere inviata ad un inceneritore con un recupero energetico considerevole¹⁶. Una scelta di questo tipo può avere effetti ambientali non indifferenti, soprattutto per impianti di piccole dimensioni e senza un controllo stretto del processo di combustione. L'incenerimento di rifiuti in generale è in ogni caso un'opzione di destinazione finale dei rifiuti da prendere in considerazione, solo preferibilmente all'avvio in discarica e quando non sia possibile altra forma di recupero di materia. Nel caso della segatura vi sono diverse possibilità di riutilizzo quali: produzione della carta, compostaggio, etc.

¹³ European Commission "Clean technologies for waste minimisation" final report.

¹⁴ TME 1994, Heidemij advies 1994 and Provincies Gelderland en Overijssel 1994.

¹⁵ Heidemij advies 1994, "Preventieproject timmerfabrieken, pilotstudie, Eindrapport", Nederlandse Bond van Timmerfabrikanten, Provincie Gelderland en Overijssel, Heidemij advies, Arnhem.

¹⁶ Lo stoccaggio della segatura da destinare al recupero energetico deve essere condotto con particolare cura al fine di impedire contatti con vernicianti o altre sostanze tossiche che potrebbero liberarsi durante la combustione.

4.2.4.2 Conservazione

Eliminazione del materiale di riempimento¹⁷ di legno

Questi pezzi assorbono le sostanze chimiche che gocciolano dai pezzi trattati e finiscono, alla fine della loro funzione, come rifiuto chimico. Per evitare ciò si possono utilizzare materiali che non assorbono la sgocciolatura e che possono essere sottoposti a semplici operazioni di lavaggio con acqua.

Buona operatività pratica

Seguendo alcune semplici regole di buona operatività pratica si può ridurre significativamente la quantità di rifiuti prodotti:

- Dragaggio sotto vuoto o manuale dei piani (prima del trattamento);
- Ispezioni regolari della strumentazione per i versamenti e le perdite;
- Intercettazione di alcune sgocciolature chimiche nello scaricamento dei prodotti conservanti;
- Migliorare l'accatastamento del legname trattato e non trattato onde evitare danneggiamenti al legname stesso;
- Contrassegnare in modo chiaro i bidoni e i contenitori riciclati;
- Pulitura regolare dei pozzi o fosse, dei filtri e dei raccoglitori della sgocciolatura;
- Applicazione di rivestimenti sulle fosse per evitare eventuali fuoriuscite;
- Uso di pareti separatorie nella maggior parte delle aree processuali per evitare fughe di flussi di soluzioni;
- Triplice lavaggio dei contenitori vuoti dei conservanti a base acquosa e riutilizzo delle acque di lavaggio;
- Ispezione giornaliera del piazzale di stoccaggio; pulitura, entro 24 ore, di eventuali sgocciolature rinvenute;
- Utilizzo ottimale dei raccoglitori delle sgocciolature (posizionamento);
- Copertura o chiusura delle attrezzature del processo di trattamento e dei raccoglitori di sgocciolatura;
- Addestramento di tutto il personale.
- Controllo di buona qualità: rimozione dello sporco sul legno prima del trattamento, rimozione dei pezzi danneggiati prima del trattamento, etc.;
- Applicazione di alta pressione per un periodo compreso tra 5 e 8 minuti, successivamente il pezzo è sottoposto ad un periodo di rilassamento a bassa pressione di 8-15 minuti;
- Evitare una pressione eccessiva durante il trattamento;
- Applicazione di un vuoto finale;
- Utilizzo di pompe per riportare le soluzioni chimiche residue ai rispettivi contenitori di processo;
- Pavimentazione delle zone adiacenti ai raccoglitori delle sgocciolature;
- Copertura del legno posto in area aperta;

Prodotti conservanti alternativi

I prodotti conservanti attualmente disponibili sono:

- Conservanti a base acquosa (waterborne)¹⁸, che producono meno rifiuti dei prodotti conservanti a base organica (oilborne);

¹⁷ Materiali legnosi di riempimento che servono come distanziatori tra pezzi trattati nella fase di sosta tra le operazioni.

- Borati¹⁹, utilizzati in processi a pressione o ad immersione;
- ammoniacal copper/quaternary ammonium (ACQ);
- Copper-8-quinolinolate (Cu₈);
- Copper naphthenate;
- Zinc naphthenate;
- Quaternary NH₄ compounds (QAC);
- Solfato di zinco.

Riciclaggio

- Alcuni componenti dei prodotti conservanti possono essere estratti dai residui²⁰, per poi essere utilizzati per la produzione di nuovi conservanti.
- Rifiuti liquidi derivanti dai conservanti a base acquosa possono essere riutilizzati come soluzioni di processo.
- Il vapore condensato dal trattamento col creosoto può essere usato come boiler feedwater.
- I fanghi derivati dal trattamento col creosoto possono essere utilizzati come boiler fuel.

4.2.4.3 Verniciatura

La riduzione dell'inquinamento derivante dalla verniciatura può essere perseguita non solo intervenendo dopo che l'inquinante è stato prodotto (abbattimento dei solventi), ma anche a monte, intervenendo su:

- La formulazione del prodotto verniciante;
- Il sistema di applicazione della vernice;
- La riduzione dell'inquinamento "a valle", per filtrazione a secco dell'overspray;
- Lo sviluppo di una serie di prodotti vernicianti che contengono una ridotta percentuale di solventi e/o assenza di solventi appartenenti alle classi I e II (vedi: Vernici alternative)²¹
- L'ottimizzazione dei sistemi di applicazione della vernice, che permette di minimizzare la quantità di vernice consumata (e quindi le emissioni di S.O.V. ed i residui da smaltire) a parità di grammatura del manufatto.

Buona operatività pratica

Una riduzione del flusso di rifiuto può essere raggiunta applicando alcune buone misure operative:

- Riduzione dei versamenti e della sgocciolatura;
- Raccolta differenziata delle vernici per tipologie;
- Riduzione della superficie da verniciare: verniciatura solo delle parti visibili;
- Ottimizzazione delle tecniche spray

¹⁸ A differenza dei processi che utilizzano i prodotti conservanti *oilborne*, nei processi che applicano conservanti del tipo *waterborne* è previsto il riutilizzo dell'acqua, quindi il flusso di rifiuto in uscita è notevolmente ridotto.

¹⁹ I borati sono molto suscettibili alla lisciviazione, quindi facilmente recuperabili, ma non possono essere applicati in legni destinati ad impieghi che implicano contatto con l'acqua o la terra.

²⁰ UNEP IE Database: Thomson Crown Wood Products, 1991: fornisce un caso di addizione chimica per separare la frazione liquida da quella solida del rifiuto.

²¹ Per quanto riguarda le tipologie di prodotti vernicianti si punta alla sostituzione della tradizionale verniciatura al solvente con tre alternative diverse: coperture a base acquosa, vulcanizzazione, copertura a polveri.

Vernici alternative

Le tipologie di vernici alternative²² sono:

- Strati solidi duri;
- Rivestimenti a base acquosa²³;
- Rivestimento a polvere²⁴;
- Rivestimenti liquidi senza solventi;
- Prodotti a base di solventi a bassa reattività²⁵.
- Vernici poliuretaniche ad alto solido nel settore del legno: contengono meno solvente dei pigmenti tradizionali, hanno costi maggiori mentre dal punto di vista impiantistico non richiedono particolari investimenti.

Vernici poliuretaniche bicomponenti all'acqua derivate da poliisocianati alifatici²⁶: permettono di preparare vernici simili ai tradizionali prodotti al solvente. L'applicazione di queste nuove vernici consente di ottenere un contenuto medio di SOV pari a 6,5% riducendo le rispettive emissioni del 90%.

Metodi alternativi di applicazione²⁷

Le tecniche di verniciatura alternative attualmente disponibili sono:

- verniciatura mediante pennelli e rulli;
- applicazione di tecnologie alternative di verniciatura a spray (in assenza di aria, metodo elettrostatico, ad alto volume e bassa pressione);
- cabina spray a secco;
- verniciatura per immersione in bagni con minore quantità di fanghi rimanenti nell'operazione di lavaggio del pezzo;
- verniciatura per immersione in bagni utilizzando vernici a base di acqua;
- uso di vernici spray idrosolubili in modo da poter recuperare l'overspray;
- movimentazione del pezzo attraverso pareti divisorie.

Vengono di seguito descritte alternative che garantiscono una maggiore riduzione degli sprechi e conseguente diminuzione della produzione di rifiuti.

*Sistema HVLP*²⁸

Con il sistema HVLP (bassa pressione, alto volume d'aria compressa) si può ottenere una riduzione di overspray del 30-35%.

L'applicazione di tale tecnologia consente il raggiungimento dei seguenti risultati:

- L'efficienza di trasferimento della vernice può essere superiore al 65%²⁹;

²² Giddings 1994.

²³ Le vernici a base acquosa rimpiazzano quasi completamente il solvente organico, ma non sono facilmente conservabili, una volta aperta la latta. Il loro uso permette anche di utilizzare solo acqua nelle operazioni di lavaggio delle apparecchiature di applicazione, mentre eventuali incrostazioni possono essere eliminate con specifici detergenti.

²⁴ Le tecniche di verniciatura a polvere riducono l'emissione di VOC, la produzione di rifiuti pericolosi e migliorano l'ambiente di lavoro.

²⁵ La tecnologia Unicarb prevede la sostituzione di gran parte dei tradizionali diluenti e solventi tossici, nocivi e altamente inquinanti, con l'anidride carbonica.

²⁶ Rivista: "Professione Verniciatore del Legno", n. 12, Ottobre 1996

²⁷ I rifiuti da applicazione della vernice sono dovuti all'utilizzo eccessivo di prodotto (over-spray).

²⁸ Un'alternativa interessante è costituita dalla tecnica "HVLP Elettrostatico" Cfr. Verniciatura Ind., Feb. 95; pp. 71-72 e ott. 95 pp. 326-329.

- La capacità di polverizzazione e lavorazione con alte portate di vernice sono elevate;
- L'utilizzo di aria calda permette di ottenere un alto spessore del film ed un rapido appassimento;
- La manutenzione delle cabine ed i tempi di pulizia sono ridotti;
- Riduzione degli scarti da puntinatura;
- Gli investimenti richiesti sono contenuti e recuperabili velocemente

Di contro si ha:

- Un livello contenuto della qualità di finitura;
- Un consumo d'aria elevato (300/400 litri al minuto).

Sistema Elettrostatico

Si basa sul caricamento della vernice con una carica elettrica e la messa in massa del pezzo da verniciare. Attraverso questo sistema di applicazione è possibile ottenere un'elevata efficienza di trasferimento (fino al 90%), pur richiedendo impianti sofisticati e costosi che non sono in grado di garantire una qualità di finitura simile a quella ottenibile con aerografi pneumatici. Non esclude l'utilizzo di vernicianti idrosolubili.

Essiccazione UV³⁰

La tecnologia UV applicata alla verniciatura del legno si basa su un principio di reazione di reticolazione promossa da radiazioni. Questo sistema di verniciatura offre, rispetto ai normali laccati opachi poliesteri o acrilici, numerosi vantaggi in termini di qualità del prodotto finito e riduzione dei costi.

La tecnologia UV permette inoltre di conseguire una riduzione dell'inquinamento ambientale sia interno che esterno, grazie all'impiego di prodotti vernicianti ad alto residuo secco (fino al 100% per i fondi e 85-100% per le finiture). Questa loro caratteristica consente di ridurre notevolmente le emissioni in atmosfera di sostanze organiche volatili: adottando una misura prudenziale, è possibile affermare che le emissioni di solventi non superano il 10%. La tecnologia UV permette inoltre di eliminare quasi completamente i rifiuti grazie all'utilizzo di vernici monocomponenti: ciò significa che non ci sono scarti di lavorazione, nè tanto meno overspray.

Sistema Airmix

Il sistema Airmix garantisce una qualità della finitura simile a quella raggiunta con aerografi pneumatici, ma riducendo gli sprechi di prodotto di circa il 60%.

Sistema Airless

Il sistema airless impiega un'apparecchiatura che non utilizza aria per nebulizzare la vernice, bensì l'improvvisa espansione del liquido che attraversa un piccolo foro dopo aver subito una compressione spinta. L'assenza di aria di trascinamento riduce notevolmente i rischi del tradizionale aerografo, grazie all'impiego di prodotti vernicianti a più alta viscosità e quindi con minor contenuto di solventi e diluenti.

²⁹La minore perdita per rimbalzo che si ottiene con le pistole HVLP permette un risparmio anche del 30-35% del prodotto impiegato.

³⁰ T. Carotti (Hickson Coatings Italia S.p.A.). Seminario del 12/2/97, Brugnera (PN): "La tecnologia UV come soluzione ai problemi ambientali ed economici della verniciatura del legno".

Sistema di verniciatura a bassa emissione di fumi nel settore legno³¹

Si tratta di un sistema di verniciatura che si serve della spruzzatura a doppia miscelazione aria/prodotto. La sua applicazione comporta un minor consumo di aria e un abbattimento delle emissioni di fumi di verniciatura, favorendo un risparmio nel prodotto utilizzato.

Recupero dell'overspray

Il recupero dell'overspray prevede, per alcuni tipi di vernici, il posizionamento di un raccoglitore in dischi rotanti o in cinghie di movimento da cui la vernice può essere scartata e ricondizionata³² e successivamente riutilizzata.

Filtrazione a secco dell'overspray

Le moderne cabine a secco hanno i filtri direttamente esposti verso la zona di verniciatura e si estendono, di norma, per tutta la superficie frontale utile della cabina. Questo accorgimento ha drasticamente aumentato la superficie filtrante effettivamente disponibile, con enormi vantaggi in termini di tempi di sostituzione, facilità di accesso per manutenzione e aspirazione costante su tutto il filtro (con filtro nuovo). I mezzi filtranti più moderni hanno uno o più pre-filtri inerziali accoppiati ad un materassino finale.

Sistema "Ecosprayer" per il recupero vernice³³

Il sistema di spruzzatura "Ecosprayer", dotato di un nastro continuo per il trasporto dei pezzi e di zone di spruzzatura di grandi dimensioni, possiede un sistema di recupero dell'overspray e di pulizia del nastro estraibile, senza ingombri laterali.

Sistema di recupero delle vernici³⁴

Si serve di un impianto in grado di aspirare, su di un nastro trasportatore, l'overspray dalla spruzzatura e recuperarlo attraverso un sistema di asportazione meccanica. I vantaggi:

- ampie possibilità di impiego (spruzzatrici di superfici, cabine di spruzzatura, corsie);
- assenza di fanghi contenenti vernici;
- miglioramento del rendimento dei solventi;
- risparmio di energia, vernice e costi di smaltimento.

Riciclaggio di vernici poliuretaniche bicomponenti³⁵

Grazie a questo processo si possono recuperare i residui di vernice risultanti dall'overspray e dall'acqua delle cabine di verniciatura, trasformandoli in sistemi PUR monocomponenti. Essi a loro volta permettono di ottenere vernici a forno di elevata qualità, o idonei ad essere utilizzati come componenti poliolo nelle vernici PUR bicomponenti.

Recupero del solvente per distillazione

I processi di distillazione sono comunemente utilizzati per recuperare i solventi. Alcune misure di buona operatività pratica che facilitano il processo sono:

- Mantenere separati i differenti solventi;

³¹ Rivista: "Professione verniciatore del legno", n.5, settembre 1995, p.29.

³² Il ricondizionamento dell'overspray prevede, in caso di assenza di sali, un trattamento con ultrafiltrazione.

³³ Produttore: Cefla S.c.r.l. – Imola.

³⁴ Fonte: "Metal cleaning" n.5, febbraio 1996, p.22

³⁵ Fonte: "Professione verniciatore del legno", n.1 gennaio 1995, p.28.

- Minimizzare la presenza di solidi per incrementare il recupero del solvente;
- Controllare la concentrazione del solvente;
- Etichettare il rifiuto e specificare la sua origine.

*Impianto di distillazione a pressione atmosferica e sottovuoto*³⁶

Si tratta di un nuovo tipo di impianto di distillazione a pressione atmosferica e sottovuoto, con essiccazione dei residui secchi di processo: si recupera il solvente di lavaggio e si riesce a dividere i solventi distillati in basso bollenti (acetone) e alto bollenti (miscele varie normalmente utilizzate nell'ambito dei lavaggi). Con questo procedimento si può disporre di prodotti diversi per le varie necessità. In questo modo oltre a ottenere un risparmio nell'utilizzo dei solventi di lavaggio, si evita la produzione di rifiuti pericolosi.

³⁶ Fonte: "Verniciatura del Legno", Novembre 1996.

4.3 L'INDUSTRIA DELLA CARTA

Gli stabilimenti di produzione cartaria presenti sul territorio della provincia di Pistoia fanno riferimento storicamente al cosiddetto distretto cartario lucchese, che, sebbene concentrato nella provincia di Lucca, comprende stabilimenti importanti anche nella Provincia di Pistoia, come risulta dai dati del Registro delle Imprese per l'anno di riferimento delle dichiarazioni MUD elaborate nel primo volume del presente Piano, richiamati nel prossimo paragrafo.

4.3.1 Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia

Di seguito vengono riportati i dati circa la produzione di rifiuti speciali dichiarata dalle industrie della carta presenti in provincia di Pistoia (secondo le dichiarazioni MUD presentate in Provincia nel 2000, che quindi si riferiscono a dati di produzione del 1999) e, per quanto riguarda le attività Istat significative, vengono riportati i dati di produzione per singolo codice CER ed il numero dei Comuni in cui l'attività è presente.

ISTAT	Descrizione	Prodotto (t/a)		Ricevuto da terzi (t/a)		Consegnato a terzi (t/a)		Gestito in proprio (t/a)		
		RSNP	RSP	RSNP	RSP	RSNP	RSP	R3	R5	R13
21120	Fabbricazione della carta e del cartone	4.155,05	0,87	39.966,49	-	39.119,39	0,70	329,11	2.307,50	110,65
21250	Fabbricazione di altri articoli di carta e cartone n.c.a.	107,57	0,30	-	-	107,70	0,21	-	-	-
21110	Fabbricazione della pasta-carta	425,73	0,68	-	-	431,59	0,60	-	-	-
21200	Fabbricazione di articoli in carta e cartone	407,92	-	-	-	396,27	0,00	-	-	-
21210	Fabbricazione di carta e cartoni ondulati e di imballaggi di carta e cartone	3.958,96	11,73	197,86	-	3.956,07	11,52	-	-	-
21230	Fabbricazione di prodotti cartotecnici	870,93	28,47	-	-	862,58	28,34	-	-	-
21220	Fabbricazione prodotti di carta e cartone per uso domestico, igienico-sanitario	1.118,23	0,05	-	-	1.118,92	0,06	-	-	-
TOTALE		11.044,38	42,09	40.164,35	-	45.992,51	41,43	329,11	2.307,50	110,65

Istat 21120: Fabbricazione della carta e del cartone

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° COMUNI
030306	NP	fibra e fanghi di carta	1.999,79	5
030307		scarti del riciclaggio della carta e del cartone	1.731,83	
120102		altre particelle di metalli ferrosi	20,73	
130204			1,08	
150101		carta e cartone	85,21	
150102		imballaggi in plastica	3,60	
150103		imballaggi in legno	125,35	
150104		imballaggi in metallo	45,41	
150106		imballaggi in più materiali	0,55	
160205		altre apparecchiature fuori uso	10,10	
170105		materiali da costruzione a base di amianto	0,54	
170405		ferro e acciaio	124,12	
170408		cavi	5,96	
170602		altri materiali isolanti	0,78	
130201	P	oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi contenenti composti organici clorurati	0,17	
160601		accumulatori al piombo	0,70	
TOTALE			4.155,92	

Istat 21210: Fabbricazione di carta e cartoni ondulati e di imballaggi di carta e cartone

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	COMUNE
030306	NP	fibra e fanghi di carta	26,30	5
030307		scarti del riciclaggio della carta e del cartone	63,12	
030399		rifiuti non specificati altrimenti	100,52	
040207		rifiuti da fibre tessili lavorate principalmente artificiali o sintetiche	4,90	
080307		fanghi acquosi contenenti inchiostro	5,30	
080308		soluzioni acquose contenenti inchiostro	16,16	
080399		rifiuti non specificati altrimenti	7,72	
080404		adesivi e sigillanti induriti	0,66	
080408		soluzioni acquose contenenti adesivi e sigillanti	5,50	
120102		altre particelle di metalli ferrosi	0,40	
150101		carta e cartone	3.655,03	
150102		imballaggi in plastica	20,41	
150104		imballaggi in metallo	1,68	
150106		imballaggi in più materiali	2,91	
160301		prodotti fuori specifica inorganici	1,62	
170201		legno	8,10	
170402		alluminio	5,38	
170405		ferro e acciaio	6,97	
170408		cavi	0,20	
190601		fanghi da trattamento anaerobico di rifiuti urbani e simili	3,00	
190805		fanghi di trattamento delle acque reflue urbane	7,88	
200103		plastica (piccole dimensioni)	1,70	
200104		altri tipi di plastica	0,00	
200304		fanghi di serbatoi settici	13,50	
080302	P	inchiostri di scarto non contenenti solventi alogenati	0,47	
090101		soluzioni di sviluppo e attivanti a base acquosa	0,66	
090102		soluzioni di sviluppo per lastre offset a base acquosa	7,76	
090104		soluzioni di fissaggio	0,40	
130202		oli esauriti da motori, trasmissioni ed ingranaggi non contenenti composti organici clorurati	0,15	
130601		altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti	2,26	
200121		tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	0,03	
TOTALE			3.970,68	

4.3.2 I principali cicli di lavorazione e le macchine utilizzate

Il ciclo produttivo può essere distinto in due fasi principali:

- produzione della pasta cellulosa
- produzione della carta

4.3.2.1 Produzione della pasta cellulosa

Il legno, tagliato dal bosco e ridotto a pezzatura desiderata, è immagazzinato in azienda per l'inizio del ciclo di lavorazione per la produzione della cellulosa. Lo scopo dei primi trattamenti del legno per l'ottenimento della materia prima fibrosa è quello di riportare le fibre delle piante allo stato elementare, eliminando lo strato intercellulare tramite la separazione delle fibre le une dalle altre. Dalla separazione delle fibre si ottengono tre tipi di paste:

- pasta chimica, dalla dissoluzione degli incrostanti mediante reagenti chimici;
- pasta meccanica di legno, per via meccanica
- pasta semichimica, tramite trattamento chimico e meccanico.

La pasta chimica

Per la produzione della pasta chimica, ottenuta portando a soluzione le sostanze incrostanti, è necessario l'utilizzo di liscivianti di diversa natura (soluzioni di idrato di sodio e di solfuro di sodio con l'aggiunta di solfato di sodio; o soluzione acquosa di solfito acido di calcio con l'aggiunta di anidride solforosa libera) nei processi di cottura. A fine cottura seguono processi di rifinitura della pasta allo scopo di ottenere una cellulosa greggia.

La pasta meccanica

Si ottiene con un processo detto sfibratura a cui vengono sottoposti i tronchi di legno. Il distacco e lo sminuzzamento delle fibre avviene per sfregamento contro una pietra artificiale ruotante ad alta velocità. L'allontanamento delle fibre avviene grazie all'utilizzo di acqua spruzzata sopra la mola dello sfibratore.

La pasta semichimica

Si ottiene attraverso un primo leggero trattamento chimico della materia vegetale, allo scopo di eliminare parte delle sostanze incrostanti, per poi sottoporla al processo meccanico di separazione delle fibre fra loro. Le paste ottenute subiscono, se il prodotto che si vuole ottenere lo richiede, un ulteriore trattamento di sbianca tramite l'utilizzo di prodotti a base di cloro o con soluzioni alcaline di idrosolfiti, perossidi e acqua ossigenata.

4.3.2.2 Produzione della carta

La pasta cellulosa in cartiera subisce tutti i trattamenti per l'ottenimento del foglio di carta. La materia prima viene miscelata con additivi collanti e materie ausiliarie e sottoposta ai seguenti trattamenti:

Spappolamento

La miscela di materia prima e prodotti ausiliari viene sottoposta all'operazione di spappolamento allo scopo di trasformare il materiale fibroso in fibre allo stato elementare. Questo trattamento viene effettuato all'interno di un macchinario detto Pulper (vasca con girante dotata di lame). Dopodiché l'impasto viene raffinato per migliorarne le caratteristiche fisico meccaniche. Questa lavorazione, che viene effettuata da diverse macchine (olandese, raffinatore conico, raffinatore a dischi, ecc.), modifica parzialmente la struttura delle fibre. Durante la raffinazione le fibre subiscono uno schiacciamento e si ha la comparsa di sottili filamenti detti fibrille (aumentano i punti di contatto tra fibra e fibra).

Macchina continua

L'impasto fibroso, trattato con i processi sopra descritti, per essere tramutato in carta viene portato su un macchinario, la macchina continua, che trasforma la sospensione fibrosa in un nastro di carta continuo. In questa fase la carta subisce una serie di passaggi (drenaggio, aspirazione, pressatura, essiccazione, stesura di un film di acqua e amido ed essiccazione finale) atti a conferire le proprietà chimico fisiche adatte al tipo di carta prodotto. La fase di liscia chiude il ciclo produttivo con la restituzione della bobina di carta.

L'impasto preparato nella tina della macchina continua viene raccolto nella cassa d'afflusso che ha lo scopo di mantenere l'impasto (costituito dal 95% da acqua e dal restante 0,5% da impasto) disperso uniformemente nell'acqua, evitando la formazione di grumi di fibra. La cassa d'afflusso quindi eroga l'impasto sulla tela che si muove rapidamente e sulla quale si formerà la carta

Tavola piana

L'impasto fibroso quindi passa alla tavola piana dalla cassa d'afflusso e viene fatto adagiare su una tela che consente di drenare l'acqua dall'impasto. La velocità di drenaggio è molto importante, quindi per rafforzare lo scolamento la tela viene fatta passare sopra casse aspiranti collegate con pompe a vuoto.

Il foglio di carta è sostanzialmente formato, ma il contenuto d'acqua è ancora molto alto: 85%, perciò viene staccato dalla tela e posto su un feltro.

Pressa

Il feltro con il foglio di carta viene fatto passare attraverso due cilindri che schiacciano il foglio ad alta pressione. La funzione del feltro è quella di assorbire l'acqua spremuta liberandone la carta.

Essiccazione

Il nastro di carta per asciugare deve passare attraverso una lunga serie di cilindri essiccatori (due terzi della macchina). Durante questa fase il foglio viene posto ad asciugatura al fine di disidratarlo completamente.

Liscia di macchina

La carta quindi viene sottoposta ancora ad un processo di pressatura con l'utilizzo di collante allo scopo di conferire al foglio le caratteristiche richieste. Il foglio di carta viene quindi lisciato per regolarne lo spessore tramite una serie di rulli di metallo sovrapposti. Infine il nastro di carta ottenuto viene avvolto su un'anima che funge da supporto. Si ottiene quindi una grossa bobina pronta per le fasi di rifinitura (taglio, fustellazione).

4.3.3 Le materie prime impiegate

La materia prima principale per la produzione della carta è senza dubbio la cellulosa che viene estratta dalle fibre epidermiche che avvolgono il seme del cotone o da altri vegetali in cui è legata ai costituenti del legno quali lignina e sostanze incrostanti in genere. Fonte importante di fibra è costituita dalla carta e dal cartone riciclati. Le cartiere hanno sempre usato scarti di lavorazione come i ritagli o la carta difettosa, ma con l'aumentare dei costi delle materie prime è aumentato anche l'uso di prodotti di carta e oggi la disponibilità di carta e cartone di scarto è certamente più alta che in passato. Nel settore sono state sviluppate tecniche per la disinchiostrazione della carta di giornale, in modo che il materiale riciclato potesse essere lavorato e mescolato a fibre vergini più robuste.

4.3.4 Gli scarti prodotti

4.3.4.1 Caratterizzazione qualitativa e merceologica

I rifiuti prodotti dagli stabilimenti dell'industria cartaria derivano principalmente dalle cartiere che utilizzano quasi esclusivamente carta da macero. Dai processi produttivi derivano le seguenti tipologie di rifiuto:

- scarti di pulper;
- fanghi disinchiostrazione;
- fanghi di depurazione;
- fanghi da impianti centralizzati di depurazione;
- soluzioni acquose da liscivianti;
- rifiuti di taglio e fustellazione.

Tra questi merita attenzione specifica, per quantità dichiarate dalle imprese del settore presenti sul territorio provinciale e caratteristiche qualitative, la prima categoria.

Il pulper viene originato quasi esclusivamente dal comparto imballaggi, cioè dal settore che produce carta e cartoni a partire da carta da macero qualitativamente assortita in funzione dell'andamento dei mercati di approvvigionamento e di sbocco. Dalla fase di spapolamento ha origine lo scarto denominato pulper, la cui produzione varia in genere tra il 7 ed il 10% del macero di partenza. Il pulper è uno scarto solido merceologicamente e chimicamente simile al CDR e, a seconda del processo produttivo, si può presentare anche maggiormente raffinato.

In definitiva gli stabilimenti per la produzione di imballaggi hanno un'elevata produzione di rifiuti di carta da macero (7-10% del macero in ingresso), ma non hanno produzioni significative di fanghi di disinchiostrazione e di fanghi di depurazione, poiché entrambi vengono riciclati quasi integralmente nella fase di spapolamento in testa alla linea di produzione.

Si riportano di seguito i dati di composizione merceologica e chimica relativi a campioni di pulper³⁷.

Tabella 4.1: Analisi merceologica su campioni di pulper

Parametri	Unità di misura	Minimo	Massimo
Carta + acqua	%	35.62	96.20
Plastica	%	3.59	60.30
Legno	%	0.14	5.05
Ferro	%	0	4.78
Cuoio	%	0	0.48
Vetro	%	0	0.25

Tabella 4.2: Analisi chimica su campioni di pulper

Parametri	Unità di misura	Minimo	Massimo
Umidità	%	28.36	44.17
P.C.I.	kJ/kg	10626	14380
Cloro	%	0.30	1.01
Zolfo	%	0.08	0.27
Ceneri	%	6.06	13.66
Piombo	mg/kg	23	74.2
Cromo	mg/kg	3	37.8
Rame	mg/kg	14	116
Manganese	mg/kg	14.7	56.6
Zinco	mg/kg	69.8	391
Nichel	mg/kg	0.1	38
Arsenico	mg/kg	<0.01	0.3
Cadmio	mg/kg	< 0.1	0.92
Mercurio	mg/kg	0.18	9.20

Alle tipologie di rifiuti descritte si devono aggiungere i fanghi dai depuratori consortili, che originano flussi di fanghi di depurazione, misti a fanghi di natura organica. Il depuratore consortile in Provincia di Pistoia è localizzato nel comune di Pescia, in località Veneri. L'impianto è dedicato alla depurazione di acque civili ed industriali, in particolare del settore cartario. Il depuratore di Veneri tratta quasi esclusivamente reflui del comparto cartario³⁸; ed

³⁷ Fonte: Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi, Elaborazioni preliminari

³⁸ Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi stima che l'88,4% del totale trattato dall'impianto

origina due tipologie di fanghi: i fanghi primari, di composizione chimica molto simile a quella dei fanghi bianchi (fanghi di deinchiostrazione) ed i fanghi secondari. Si riportano di seguito i dati di composizione chimica relativi alle due tipologie di fanghi citate.

Tabella 4.3: Analisi chimica del fango primario, dati riferiti alla sostanza secca

Parametri	Unità di misura	Valore
Residuo secco a 105°	%	44
Residuo secco a 600° (sul secco)	%	58.5
Calcio	%	3.86
Cadmio	mg/kg	0.8
Cromo	mg/kg	17
Cromo esavalente	mg/kg	1.2
Piombo	mg/kg	27.9
Rame	mg/kg	113
Alluminio	mg/kg	8973
Ferro	mg/kg	508
Zinco	mg/kg	307
Manganese	mg/kg	35
Mercurio	mg/kg	Nd
Arsenico	mg/kg	0.25
Zolfo	mg/kg	75
Nichel	mg/kg	13.6

provena dagli impianti del distretto cartario (province di Lucca e Pistoia), lo 0,9% da tintorie e frantoi e che la quota restante sia costituita da reflui civili.

Tabella 4.4: Analisi chimica del fango secondario, dati riferiti alla sostanza secca

Parametri	Unità di misura	Valore
Residuo secco a 105°	%	16
Residuo secco a 600° (sul secco)	%	28
Carbonio totale	%	33.4
Carbonio organico	%	29.5
Azoto totale	%	7.23
Fosforo totale	%	2.8
Potassio totale	%	0.12
Cloruri	mg/kg	2150
Cadmio	mg/kg	2.4
Cromo	mg/kg	40
Cromo esavalente	mg/kg	Nd
Piombo	mg/kg	39.9
Rame	mg/kg	87
Alluminio	mg/kg	3500
Ferro	mg/kg	5737
Zinco	mg/kg	87
Manganese	mg/kg	180
Mercurio	mg/kg	1.78
Arsenico	mg/kg	1.2
Nichel	mg/kg	34.1

4.3.5 Prospettive di gestione degli scarti

Il pulper è la tipologia quantitativamente più importanti di rifiuti prodotta dalle aziende del distretto cartario localizzate nella provincia di Pistoia.

Per la riduzione della produzione di pulper, in relazione alle specificità dei singoli cicli produttivi, è possibile introdurre pratiche di ottimizzazione della gestione operativa, articolate come segue:

- **Miglioramento del controllo qualità sulla materia prima in ingresso.** Un controllo non sufficientemente fine della materia prima in ingresso rischia di immettere in linea di produzione materiali in grado di contaminare l'impasto, costringendo l'operatore a scaricare le linee ed arricchire in questo modo di fibra lo scarto del pulper. L'ottimizzazione dei controlli in ingresso può minimizzare questo tipo di rischio;
- **Revisione ed ottimizzazione della manutenzione.** Un piano di manutenzione efficiente, dedicato ai macchinari preposti alla separazione della materia prima dai contaminanti mirato può ridurre in misura consistente la quota di fibra negli scarti;
- **Analisi sistematica dei flussi in uscita.** Il monitoraggio in continuo o programmato della composizione degli scarti in uscita dallo stabilimento permette di valutare la necessità di interventi in "feedback" sull'ottimizzazione delle condizioni di esercizio dei macchinari, finalizzata ad ottimizzarne l'efficienza operativa.
- **Riduzione del contenuto d'acqua dello scarto.** Potenziare il sistema di pressatura, mediante l'introduzione di tecnologie alternative particolarmente efficienti può ridurre in modo sensibile il contenuto d'acqua caratteristico del pulper riducendone notevolmente il peso.
- **Formazione del personale.** Gli interventi elencati possono integrare gli estremi di un sistema di gestione dedicato alla riduzione della produzione di pulper e di riduzione del suo tasso di umidità; tutti i passaggi sono accomunati dalla necessità di formare adeguatamente il personale addetto alla produzione, in termini tecnici, operativi e di sensibilizzazione.

4.4 TRATTAMENTO E RIVESTIMENTO DI METALLI

In questa sezione vengono discusse le operazioni di trattamento delle superfici dei metalli, operazioni associate a produzioni quantitativamente rilevanti di rifiuti speciali pericolosi, e le possibilità di intervento per la riduzione degli scarti.

4.4.1 Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia

Di seguito vengono riportati i dati circa la produzione di rifiuti speciali dichiarata dalle industrie del trattamento e rivestimento dei metalli presenti in provincia di Pistoia (secondo le dichiarazioni MUD presentate in Provincia nel 2000, che quindi si riferiscono a dati di produzione del 1999) e, per quanto riguarda le attività Istat significative, vengono riportati i dati di produzione per singolo codice CER ed il numero dei Comuni in cui l'attività è presente.

ISTAT	Descrizione	Prodotto (t/a)		Consegnato a terzi (t/a)	
		RSNP	RSP	RSNP	RSP
28110	Fabbricazione di strutture metalliche e di parti di strutture	1.117,66	494,15	1.089,88	494,16
28510	Trattamento e rivestimento dei metalli	911,73	37,57	915,45	39,90

Istat 28110: Fabbricazione di strutture metalliche e di parti di strutture

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° COMUNI
030103	NP	scarti di rasatura, taglio, impiallacciatura, legno deteriorato	0,60	9
080109		rifiuti di scrostatura e sverniciatura (tranne 08 01 05 e 08 01 06)	0,21	
110204		fanghi non specificati altrimenti	63,85	
110401		altri rifiuti inorganici contenenti metalli non specificati altrimenti	123,77	
120102		altre particelle di metalli ferrosi	113,40	
120104		altre particelle di metalli non ferrosi	0,02	
120199		rifiuti non specificati altrimenti	2,96	
150104		imballaggi in metallo	3,07	
150106		imballaggi in più materiali	32,71	
150201		assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi	0,03	
160205		altre apparecchiature fuori uso	11,50	
160501		gas industriali contenuti in cilindri ad alta pressione, contenitori LPG e contenitori per aerosol industriali (compresi gli halon)	0,02	
170402		alluminio	6,44	
170405		ferro e acciaio	656,54	
170407		metalli misti	1,12	
170501		terra e rocce	18,00	
170701		rifiuti misti di costruzioni e demolizioni	39,44	
200104		altri tipi di plastica	0,01	
200106		altri tipi di metallo	29,30	
200107		legno	0,46	
200124		apparecchiature elettroniche (schede elettroniche)	3,90	
200301		rifiuti urbani misti	0,80	
200304		fanghi di serbatoi settici	9,51	
110105	P	soluzioni acide di decapaggio	493,30	
130201		oli esauriti da motore, trasmissioni ed ingranaggi contenenti composti organici clorurati	0,18	
140103		altri solventi e miscele solventi	0,67	
TOTALE			1.611,80	

Istat 28510: Trattamento e rivestimento dei metalli

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° COMUNI
080104	NP	pitture in polvere	11,01	6
080105		pitture e vernici indurite	0,00	
080108		fanghi di pitture o vernici a base acquosa	1,43	
080109		rifiuti di scrostatura e sverniciatura (tranne 08 01 05 e 08 01 06)	22,51	
080110		sospensioni acquose contenenti pitture o vernici	11,98	
080199		rifiuti non specificati altrimenti	1,30	
110401		altri rifiuti inorganici contenenti metalli non specificati altrimenti	551,32	
120201		polvere per sabbiatura esausta	0,10	
150101		carta e cartone	3,92	
150102		imballaggi in plastica	0,03	
150104		imballaggi in metallo	0,79	
150106		imballaggi in più materiali	3,56	
150201		assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi	0,05	
170401		rame, bronzo, ottone	0,38	
170402		alluminio	1,54	
170405		ferro e acciaio	34,03	
190804		fanghi dal trattamento delle acque reflue industriali	264,78	
200304		fanghi di serbatoi settici	3,00	
060405	P	rifiuti contenenti altri metalli pesanti	0,27	
080102		pitture e vernici di scarto contenenti solventi organici non alogenati	0,02	
120111		fanghi di lavorazione	0,27	
130202		oli esauriti da motori, trasmissioni ed ingranaggi non contenenti composti organici clorurati	0,04	
130303		oli isolanti e di trasmissione di calore ed altri liquidi non contenenti composti organici clorurati	0,50	
140405		fanghi o rifiuti solidi contenenti altri solventi	0,77	
190201		fanghi di idrossidi di metalli ed altri fanghi da trattamento di precipitazione dei metalli	35,70	
TOTALE			949,28	

4.4.2 Trattamenti delle superfici

Possiamo schematizzare i trattamenti superficiali in tre gruppi:

- trattamenti meccanici;
- trattamenti chimici (o elettrolitici di preparazione superficiale);
- trattamenti chimici e/o fisici (o elettrolitici di specifica protezione superficiale).

4.4.2.1 Trattamenti meccanici

I trattamenti di tipo meccanico generalmente applicati alle superfici sono:

- sabbiatura: consiste in un potente getto di sabbia quarzosa, mista con l'aria, sulle superfici da trattare;
- pallinatura: al posto della miscela sabbia-aria, la pallinatura adotta un bombardamento di sfere di acciaio. Il passaggio successivo prevede un secondo trattamento con sfere di vetro oppure, una pulitura con acido nitrico.
- Grit blast: può considerarsi una variante della pallinatura con l'impiego, come materiale di rimozione, di una graniglia di svariata composizione (silicati, ghisa, etc.).

4.4.2.2 Trattamenti chimici

Lavaggio

Per il lavaggio dei metalli la scelta del tipo di sgrassaggio dipende da tipo di superficie, natura della contaminazione e grado di pulizia richiesta.

Le tecnologie applicabili per le operazioni di lavaggio, in generale, possono essere rappresentati in quattro tipologie di operazioni:

- lavatrici a circuito chiuso;
- lavaggio con detergenti acquosi;
- lavaggio ad ultrasuoni;
- lavaggio al plasma;

E' inoltre possibile il ricorso all'uso combinato delle tecniche descritte di seguito³⁹,

Lavatrici a circuito chiuso⁴⁰

Si tratta di una macchina di lavaggio, che dispone di una camera di processo a tenuta ermetica e di dispositivi di allontanamento vapori in grado di assicurare assenza di emissioni fuggitive, molto pericolose considerando che tali macchine adoperano solventi infiammabili. Dal punto di vista ambientale la riduzione delle emissioni di solventi nell'aria è il principale beneficio. Senza dubbio il recupero del 90% dei solventi utilizzati, comporta un risparmio di prodotti chimici e, quindi, una riduzione di emissioni (sia solide che liquide) da trattare in conseguenza del contatto con il solvente stesso.

Lavaggio con detergenti acquosi⁴¹

³⁹ Fonte : rivista "Verniciatura industriale" 28, 324, aprile 1995, p.122; Sito di applicazione: Manital - Vobarno (BS) . Nominativi di interesse e sito di applicazione: Egon Conradi/Lars Blomvist - Thorn Jarnkonst AB - P O Box 305 - S-261 23 Landskrona (Svezia - Sweden).

⁴⁰ Fonte : "Osservatorio Prov. Vicenza, "Lavaggio industriale", n. 59 ottobre 1995, p.4".

⁴¹ Fonte : "Le prospettive del lavaggio industriale alla luce delle nuove normative ambientali, di sicurezza e igiene del

Per incrementare il potere detergente dell'acqua bisogna aggiungere degli additivi che facilitano la rimozione dello sporco: tensioattivi e "builders".

Le emissioni in aria, causate dalle soluzioni acquose impiegate, sono a basso impatto ambientale. Per quanto riguarda le acque di scarico è necessario l'asportazione di elementi di sporco come oli e metalli pesanti mediante trattamenti specifici.

Lavaggio con ultrasuoni⁴²

La tecnologia dell'ultrasuoni si basa su una ripetizione continua di onde di pressione e depressione applicate nel liquido. Il lavaggio ad ultrasuoni può coadiuvare sia impianti con detergenti acquosi che impianti con solventi alternativi. A livello di inquinamento bisogna evidenziare la sostanziale assenza di rifiuti ricollegabili direttamente a questa tipologia di lavaggio.

Lavaggio al plasma⁴³

Il principio di funzionamento del processo di lavaggio al plasma è la reazione chimica che trasforma il contaminante. L'agente di lavaggio è un gas ionizzato che opera un processo ossidativo a freddo fortemente accelerato dall'instabilità del gas in fase plasma.

Il principale miglioramento ambientale del processo di lavaggio al plasma è dato dall'assoluta assenza di inquinanti in uscita dal ciclo.

I costi di investimento per un reattore al plasma sono comparabili con i costi di una macchina di lavaggio di nuova generazione (senza scarichi), a parità di produzione.

Osservazioni e tecnologie di lavaggio alternative

Microfiltrazione per purificazione e rigenerazione dei bagni sgrassanti in fase acquosa⁴⁴

Permette recuperare normalmente fino a $\frac{3}{4}$ del bagno sgrassante, che si riutilizza, mentre il rimanente quarto viene definitivamente smaltito.

Trattamento di fosfosgrassaggio senza risciacquo prima della verniciatura di manufatti⁴⁵

Questo tipo di processo permette di eliminare l'impianto di trattamento delle acque reflue di preparazione superficiale e riciclare completamente le evaporazioni secondarie dell'acqua provenienti dagli ugelli di erogazione del preparato chimico nel tunnel.

Trattamento termico sostitutivo per la pulizia delle apparecchiature⁴⁶

Evita l'uso di solventi clorurati, riduce il rischio di inquinamento accidentale, migliora le condizioni di lavoro.

lavoro" - seminario di aggiornamento - Milano, maggio 1995; Rivista "Lavaggio industriale", n. 61, gennaio 1996, p.19.; Banca dati UNEP, caso n. 199.

⁴² Fonte : "Le prospettive del lavaggio industriale alla luce delle nuove normative ambientali, di sicurezza e igiene del lavoro" - seminario di aggiornamento - Milano, maggio 1995.

⁴³ Fonte : "Le prospettive del lavaggio industriale alla luce delle nuove normative ambientali, di sicurezza e igiene del lavoro" - seminario di aggiornamento - Milano, maggio 1995.

⁴⁴ Fonte dei dati: rivista "Lavaggio Industriale", n. 66, Dicembre 1996

⁴⁵ Riferimenti: Sito di applicazione in "Soc. Manitex - Mornago (VA)".

⁴⁶ Siti di applicazione: IPROS - Zone Industrielle les Bethunes - 95310 Saint Ouen l'Aumône (France) - rif. Mr. Devineux, Managing Director; Palustra - 62, rue Henri Barbusse - B.P. 239 - 18101 Vierzon (France) - rif. Mr Martin, Plant Supervisor.

Processo criogenico per la rimozione di vernice da strutture in acciaio con azoto liquido⁴⁷

Il processo è basato sulla capacità dell'azoto liquido⁴⁸ di accelerare il raffreddamento. I benefici ambientali sono riconducibili ai seguenti aspetti:

- L'azoto liquido è chimicamente inerte;
- Il processo non produce rifiuti liquidi;
- I rifiuti solidi prodotti possono essere recuperati per produrre oggetti in plastica;
- I pezzi hanno un periodo di vita 5 volte maggiore di quelli prodotti con altri processi.

Riutilizzo di materie prime in un impianto di strippaggio della vernice⁴⁹

L'uso di una filtrazione in continuo a due stadi del solvente, che rimuove i fanghi di verniciatura quando essi si generano, previene la ricostruzione di questi nei serbatoi di strippaggio e aumenta significativamente (fino ad un anno) la vita del solvente.

I benefici ambientali ottenuti sono stati i seguenti:

- sostituzione del solvente solo una volta all'anno;
- riduzione del 50% (in volume) della produzione di rifiuti;
- riduzione degli approvvigionamenti di solvente nuovo.

Sgrassaggio biologico con sistema di lavaggio a ciclo chiuso in industria galvanica⁵⁰

Il principio consiste in uno sgrassaggio biologico alcalino, combinato con la neutralizzazione, e nella realizzazione di un ciclo quasi chiuso per le acque di lavaggio.

I vantaggi ambientali ottenuti dallo sgrassaggio biologico alcalino in combinazione con la neutralizzazione sono i seguenti:

- uso di grasso e olio lubrificante degradabile;
- riutilizzo dei tensioattivi;
- prolungamento della vita di tutti i bagni;
- riduzione del consumo di acqua;
- il sistema di acque di lavaggio a ciclo quasi chiuso diminuisce le sostanze inquinanti dell'acqua (oli e tensioattivi biodegradabili) nei bagni di risciacquo;

Sverniciatura chimica con prodotti non pericolosi⁵¹

La rimozione delle vernici viene eseguita attraverso l'utilizzo di prodotti sostitutivi di svernicianti a base di solventi clorurati. Questi prodotti si basano su componenti inodori, non infiammabili, biodegradabili e privi di pericolosità e tossicità.

⁴⁷Nominativi di interesse e siti di applicazione: Sig. Attilio Bernasconi - Beta Ricerche - Alzate di Momo (NO) (Italia); Sig. G. Bardone - ENEA CRE Casaccia - Dip. Ambiente - S. Maria di Galeria, ROMA (Italia).

⁴⁸ Il processo convenzionale utilizzava acido o forni pirolitici, producendo inquinanti.

⁴⁹ Fonte dati: Pubblicazione: "Waste Minimization Audit Report: Case Studies of Minimization of Solvent Wastes and Electroplating Wastes at a DOD Installation", M. Drabkin and P. Sylvestri, U.S. EPA Engineering Research Laboratory, Cincinnati, Ohio (USA), Page 4. Nominativi di interesse e sito di applicazione: U.S. Environmental Protection Agency - Hazardous Waste Engineering Research Laboratory - Cincinnati, Ohio 45268 (United States), c/o Harry Freeman Paint, SIC=3700, Sludge, Solvents, Filtration.

⁵⁰ Nominativi di interesse e siti di applicazione: "Landskrona Galvanoverk - Landskrona - Svezia (Sweden)".

⁵¹Fonte dati: rivista "Lavaggio industriale", n. 61, gennaio 1996, p.24.; Produttore tecnologia: Revol Italiana - Cernobbio (CO)

4.4.2.3 Trattamenti elettrolitici

Ossidazione anodica ed ossicolorazione

Anodizzazione: Si riporta di seguito la descrizione delle principali fasi di lavorazione in un ciclo produttivo di un impianto di ossidazione anodica ed ossicolorazione:

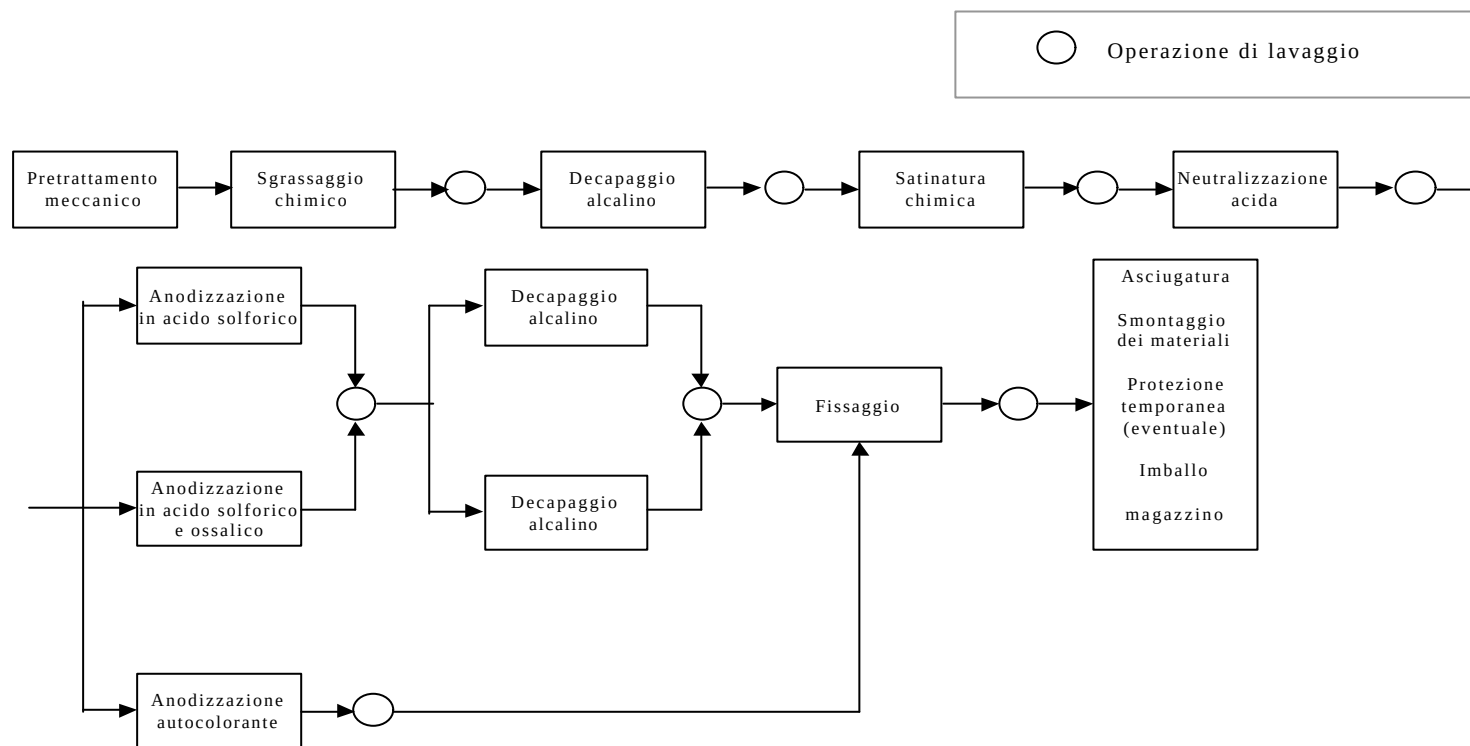
- Pretrattamento meccanico;
- Grassaggio: rimuove i residui grassi derivati dalle lavorazioni precedenti;
- Decapaggio: primo vero attacco al metallo;
- Satinatura: alternativo al decapaggio, utilizza soluzioni di idrossido di sodio;
- Neutralizzazione: ultima operazione dei trattamenti preliminari ha lo scopo di neutralizzare l'alcalinità residua e rimuovere la patina eventualmente rimasta;
- Ossidazione anodica: formazione dello strato di ossido anodico. I bagni, generalmente utilizzati in industria, sono a base di acido solforico, a base di acido solforico e acido ossalico, a base di acido cromico;
- Colorazione: per adsorbimento (mediante semplici immersioni del materiale in bagni coloranti), elettrocolorazione (trattamento in corrente elettrica alternata, in bagni contenenti sali metallici e additivi), colorazione mista (elettrocolore + colorazione organica);
- Fissaggio: il trattamento classico prevede un'immersione del pezzo in acqua bollente o mediante reazione con sostanze particolari a temperature più basse⁵².

⁵² Sono applicate anche tecniche di tipo elettroforetico (adottate soprattutto in Giappone) che consistono in una sigillatura dei pori di ossido con resine depositate sotto tensione e successivamente sottoposte a cottura in forno.

Figura 4.1: Schema a blocchi del processo di ossidazione anodica ed ossicolorazione

Ossidazione anodica ed ossicolorazione

(ciclo di produzione)



4.4.2.4 Brillantatura

Operazione che generalmente precede l'ossidazione anodica, consiste in un trattamento anodico che consente di ottenere caratteristiche estetiche e funzionali.

4.4.2.5 Ossidazione chimica (o conversione chimica)

I processi di ossidazione chimica si possono dividere in tre categorie fondamentali:

- processi alcalini (MBV, EW, Alrok);
- processi acidi di ossifosfatazione;
- processi acidi di ossicromatazione.

In pratica, si tratta di formulazioni brevettate che costituiscono sali, forniti dai produttori specializzati, da sciogliere in determinate porzioni di acqua.

4.4.2.6 Verniciatura

Le tecniche di verniciatura possono essere:

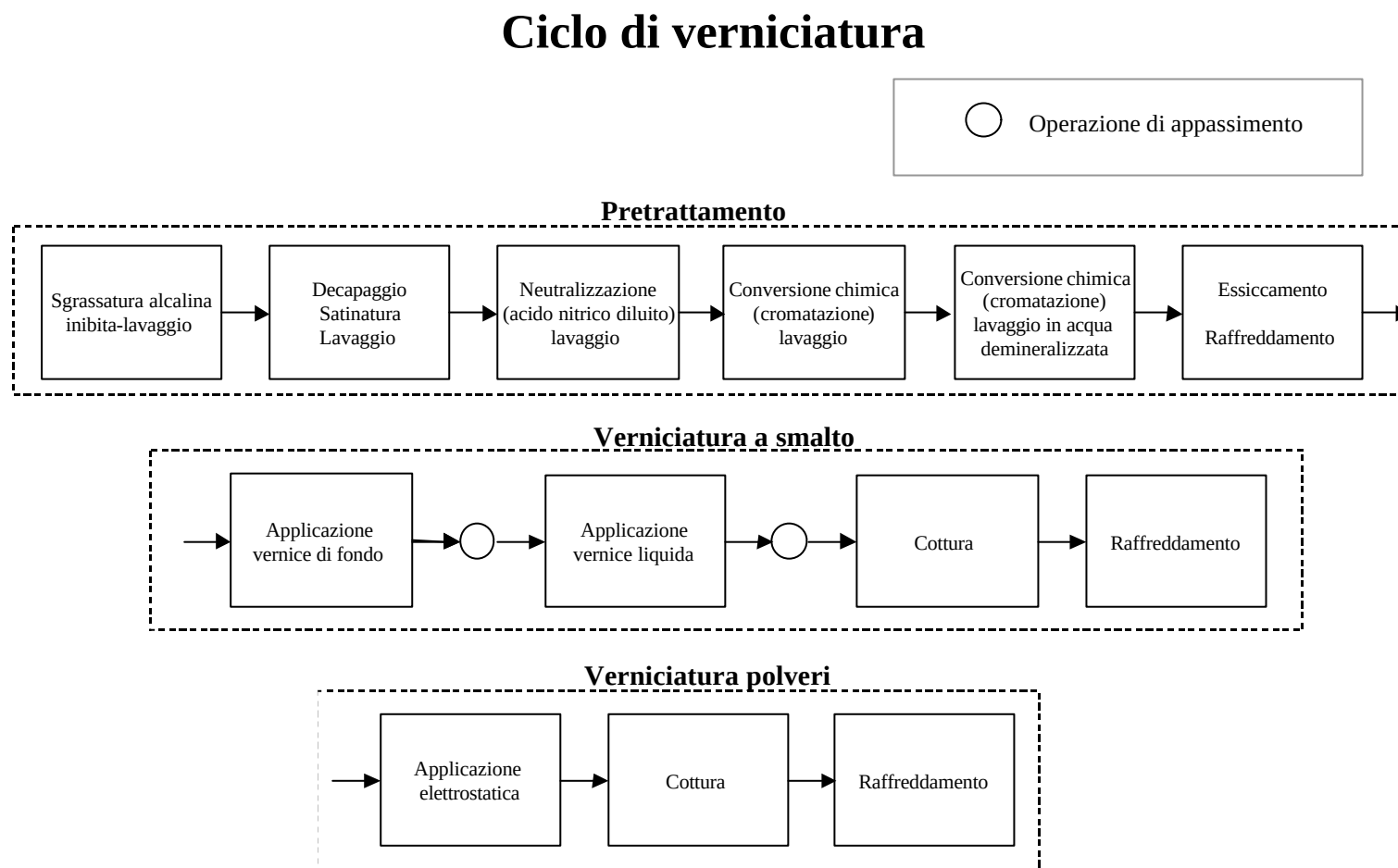
- a spruzzo;
- a velo;
- a pennello;
- a immersione;
- elettrodeposizione;

Mentre per i sistemi a velo, a pennello, a immersione e a elettrodeposizione lo spreco di vernice è molto contenuto, nell'applicazione a spruzzo (che è peraltro quella maggiormente usata) è particolarmente significativo il dato sulla quantità che effettivamente raggiunge il pezzo, rispetto a quella che viene spruzzata; questo parametro è noto come efficienza di trasferimento ed è il risultato di due fattori:

- un primo fattore è dato dall'overspray determinato dall'impatto dinamico delle particelle di vernice contro la superficie spruzzata;
- un secondo fattore è dato dal fatto che l'applicazione corretta della vernice sui bordi richiede la spruzzatura di prodotto anche sulla fascia perimetrale del pezzo.

Di seguito si descrive il ciclo della verniciatura:

Figura 4.2: Schema a blocchi dei principali cicli di verniciatura



Trattamento preliminare della superficie (o deterzione)

Si tratta di un'operazione di sgrassatura e si può effettuare con solventi organici o soluzioni alcaline inibite con aggiunte di tensioattivi. Per garantire un buon ancoraggio della vernice è necessario asportare lo strato di ossido naturale con bagni di decapaggio. Generalmente si tratta di bagni, a caldo, composti da una soluzione di idrossido di sodio.

Dopo tale operazione bisogna passare ad un trattamento di neutralizzazione con acido nitrico a temperatura ambiente.

Trattamento di ancoraggio

Con questo procedimento si prepara la superficie del semilavorato per facilitare l'ancoraggio della vernice.

Applicazione eventuale del rivestimento di fondo

Si tratta di una verniciatura di fondo che protegge la superficie metallica aumentando, anche, la resistenza alla corrosione e nello stesso tempo livella la superficie da eventuali lievi rugosità.

Applicazione della vernice

I prodotti vernicianti possono essere suddivisi in liquidi e solidi (polveri tormoindurenti)

4.4.3 Tipologia di rifiuti prodotti dai trattamenti superficiali

La tipologia di rifiuti prodotti dai trattamenti superficiali è legata, ad eccezione dei frammenti e scarti di metallo, essenzialmente all'utilizzo di sostanze chimiche. I flussi di rifiuto più significativi, relativi ai singoli gruppi, sono:

- operazioni di macchina: fluidi di lavoro, frammenti e tagli di metallo;
- pulitura: solventi (alogenati e non alogenati), acqua contaminata e sabbie;
- trattamento e rivestimento del metallo: soluzioni dei bagni consumati, filter sludges, fanghi derivati da acqua di trattamento, bagni di sali consumati;
- verniciatura: rifiuti contenenti vernice e fanghi, solventi alogenati;

Flussi di rifiuti meno significativi sono:

- rifiuti di saldatura
- fanghi abrasivi
- polvere di vernice

4.4.4 Riduzione dei rifiuti da trattamento superficiale⁵³

In questo paragrafo, sono mostrate, per ogni gruppo di operazioni precedentemente illustrate, i metodi per attuare una riduzione dei rifiuti.

4.4.4.1 Fluidi di lavoro del metallo da operazioni di macchine

Buona operatività pratica (programma di gestione)

Una buona gestione dei fluidi di lavorazione può essere realizzata implementando particolari misure preventive e di manutenzione, ciò consente un loro prolungamento di utilizzo. Si riportano i punti principali di tale programma di gestione:

- Preparazione del pezzo da trattare e consapevolezza dell'importanza del controllo dei fluidi di lavoro;
- Stabilire criteri (valore di rifrazione, numero di ore di lavoro) per la sostituzione del fluido, curando la registrazione di parametri, che aiuteranno per migliorare la gestione del fluido, come: natura e tipologia del fluido usato, cambiamenti e addizioni riguardanti ogni singola macchina;
- Stabilire determinate procedure di sostituzione del fluido;
- Regolare l'ispezione e la sostituzione dei sigilli (garanzie di operatività), dell'eccentrico e dei filtri delle macchine (minimizzazione delle contaminazioni dovuti al fluido lubrificante);
- Formulazione di test al fluido, in modo da ottimizzare la frequenza di sostituzione del fluido.

Misure preventive

Consentono di prolungare la durata del fluido:

- Copertura della coppa (contenitore del fluido) per prevenire contaminazioni;
- Conservare il fluido a condizioni di temperatura corrette;
- Recupero del fluido dal pezzo e dai frammenti di metallo;
- Riduzione delle dispersioni di vernice con schermi accoppiati a tazze raccogliatrici;
- Aerazione del fluido per prevenirne il deterioramento biologico.

⁵³ European Commission "Clean technologies for waste minimisation" final report.

Eliminazione del fluido di lavoro

In certi casi, possono essere presi in considerazione opzioni che eliminano del tutto l'utilizzo di fluidi di lavoro:

- Nel caso di fluidi refrigeranti si può pensare ad una refrigerazione con aria;
- Per piccole serie o produzioni, in alcuni casi è possibile evitare l'uso di fluidi;
- Quando la superficie lo permette;
- Se l'alta temperatura del metallo non ha influenza su macchina e pezzo.

Selezione e composizione del fluido di lavoro

La scelta del fluido di lavoro è molto importante sia per la prestazione sia per la durata del fluido stesso. Uno dei fluidi che offre alte prestazioni e lunga durata è l'olio sintetico⁵⁴ per la sua resistenza alla corrosione, stabilità termica, resistenza alla contaminazione durante la lubrificazione. Un importante accorgimento è il contenuto minerale dell'acqua, infatti le sostanze minerali influiscono negativamente sulle prestazioni del fluido (deterioramento dell'emulsione, incremento della crescita biologica e della corrosione), quindi l'utilizzo di acqua demineralizzata nel fluido ne aumenta la durata.

Riciclaggio

Per la separazione di olio lubrificante dalla soluzione (a base di acqua) ci sono vari metodi già testati come: scrematura, flocculazione, flottazione, filtrazione, centrifugazione e ultrafiltrazione. Per la separazione di olio lubrificato emulsionato oppure olio idraulico da acqua esistono trattamenti chimici che usano agenti di rottura di emulsione organici o inorganici.

4.4.4.2 Frammenti e tagli di metallo da operazioni di macchine

Gestione e organizzazione

I seguenti accorgimenti organizzativi favoriscono la riduzione di frammenti di metallo:

- Piano di riciclaggio;
- Ottimizzazione del gruppo compatto⁵⁵;
- Automazione e standardizzazione della produzione;
- Pianificazione di acquisto del metallo

⁵⁴ I fluidi sintetici sono generalmente composti da composti chimici di elevato impatto ambientale: nitrati, borati e fosfati.

⁵⁵ Si tratta del posizionamento ottimale del pezzo sulla lamiera di metallo mediante adozione di appropriate misure e/o aiuto del computer (CAD):

4.4.4.3 Solventi da pulitura

Possibilità di evitare la pulitura della superficie (riduzione dei solventi)

Un primo passo per la riduzione dell'uso di solventi sta nell'analizzare la necessità di un'operazione di pulitura e in tal caso stabilirne il grado ottimale. Alcune considerazioni generali, su tali decisioni, sono:

- Utilizzo, ove possibile, di materiali grezzi senza grassi e olio in modo da evitare la pulitura. Altro accorgimento è la formazione di uno strato protettivo sulla superficie del materiale.
- In caso di disponibilità di diversi lubrificanti scegliere quello più facilmente rimovibile.
- Qualche volta è possibile evitare operazioni di pulitura all'interno di un processo.

Minimizzazione della dispersione dei vapori

Ridurre la dispersione di vapore nelle operazioni di sgrassatura (effetti di evaporazione) significa riduzione della produzione di rifiuti e miglioramento delle condizioni operative.

Un aiuto alla minimizzazione della dispersione dei vapori è rappresentato dalle "prove di misure di buona operatività":

- Applicazione di copertura sui contenitori dei solventi ogni qual volta non vengano utilizzati;
- Aumentare l'altezza tra la zona del vapore e la cima del contenitore⁵⁶ (*freeboard*);
- Inserire nella zona *freeboard* un condensatore;
- Non spruzzare solvente sopra la zona del vapore.

Mantenimento della qualità del solvente

Stabilizzatori chimici possono essere addizionati ai solventi alogenati per neutralizzare e prevenire la formazione di acidi.

Sgrassatura alcalina

La dispersione dei solventi alogenati e non (emissione nell'aria) può essere evitata utilizzando sistemi alcalini.

Tecniche alternative per la rimozione della vernice

L'utilizzo di solventi per la rimozione di vernici può essere evitato applicando:

- Rimozione meccanica usando sabbie plastiche (PMB⁵⁷);
- Rimozione con soluzioni acquose alcaline calde (applicazione limitata all'acciaio);
- Utilizzo di uno strato tenero e poi rimozione con acqua ad alta pressione⁵⁸;
- Getti di acqua;
- Rimozione criogenia della vernice per immersione in azoto liquido e fresatura;
- Rimozione con ghiaccio secco (CO₂ solido);
- Estrazione della vernice mediante laser;
- Rimozione con bagni di sale;
- Rimozione mediante processo pirolitico;
- Utilizzo di letti fluidizzati di sabbia.

⁵⁶ La US EPA raccomanda una altezza compresa tra il 75 e il 100% della larghezza del contenitore.

⁵⁷ Higgins 1989, informazioni sull'applicazione di PMB.

⁵⁸ Giddings 1994.

Riciclaggio dei solventi

I metodi di recupero dei solventi (normalmente hanno una durata di vita superiore ai due anni) sono rappresentati dai comuni processi di separazione, in questo caso di distillazione.

Misure per migliorare il recupero dei solventi sono:

- Mantenere separati i differenti solventi;
- Ridurre al minimo la contaminazione di solidi;
- Controllo della concentrazione del solvente;
- Etichettare i rifiuti specificandone l'origine.

4.4.4.4 Acque contaminate da pulitura

Ottimizzazione dei lavaggi

Il flusso delle soluzioni di pulitura nel bagno di lavaggio incrementa la portata di acqua di lavaggio necessaria. La riduzione di tale flusso può essere ottenuta per:

- Esecuzione di un abbondante tempo di scolo per il pezzo tirato fuori dal bagno;
- Riduzione della velocità di ritiro del pezzo dal bagno;
- Posizionamento corretto del pezzo durante la scolatura.

Sgrassatura biologica⁵⁹

Nuovi sistemi di sgrassatura biologica, unita ad un'operazione di lavaggio finale con acqua, possono sostituire i convenzionali processi di sgrassatura alcalini. Gli stadi in cui si articola questo sistema sono:

- Lavaggio in soluzione contenente tensioattivi;
- Separazione dell'acqua di lavaggio dall'oggetto metallico;
- Addizione di sali nutritivi alla soluzione di lavaggio separata;
- Degradazione delle sostanze organiche da parte dei micro-organismi;
- Riutilizzo della soluzione di lavaggio contenente i tensioattivi.

La combinazione del pretrattamento in salamoia con la sgrassatura biologica riduce sensibilmente, nel bagno di salamoia, il consumo di acidi.

4.4.4.5 Sabbie (da sabbiatura)

Metodi alternativi alla sabbiatura possono essere:

- Il metodo classico di spazzolatura manuale per rimuovere ruggine e vernice;
- Rimozione della vernice mediante graniglie di plastica⁶⁰.

Tecnologie alternative⁶¹

- Utilizzo di getti d'acqua per la pulitura della superficie;
- Rimozione criogenica della vernice⁶²;
- Utilizzo di ghiaccio secco (CO₂ solido);
- Utilizzo di bagni di sale;
- Rimozione mediante pirolisi;
- Letti di sabbia fluidizzati;

⁵⁹ Braber, 1994 (pubblicato nel documento UNEP IE: "Cleaner Production Worldwide", volume II).

⁶⁰ Higgins 1989, informazioni approfondite sull'uso di PMB.

⁶¹ Euroenviron, 1992.

⁶² UNEP IE 1995, ENEA. Considera un trattamento in azoto liquido al posto di acidi o forni da pirolisi.

4.4.4.6 Bagni da trattamento e rivestimento del metallo

Buona gestione

La durata di vita di un bagno può essere prolungata evitando più possibile le contaminazioni. La principale causa di contaminazione è l'effetto *drag-out*⁶³.

I fattori che possono ridurre tale effetto sono:

- Riduzione della velocità di movimentazione del pezzo tirato fuori dal bagno;
- Incremento del tempo di scolo del pezzo all'uscita del bagno;
- Utilizzo di sostanze che riducono la tensione superficiale delle soluzioni;
- Diminuzione delle concentrazioni dei costituenti del bagno;
- Posizione corretta (ottimale) del pezzo durante lo scolo.

Riduzione del consumo di acqua di lavaggio

Alcune misure che riducono la quantità di acqua di lavaggio sono:

- Utilizzo di misuratori di flusso;
- Determinare la quantità minima di acqua di lavaggio per una specifica operazione;
- Installazione di un restrittore di flusso;
- Miglioramento dell'efficienza del lavaggio;
- Lavaggi in serie (con stadi intermedi statici);
- Lavaggio in controcorrente a cascata;
- Garantire il completo miscelamento dell'acqua di lavaggio dentro il contenitore;
- Applicazione di lavaggi reattivi⁶⁴.

Minimizzazione della produzione di rifiuti in impianti di elettrodeposizione⁶⁵

I benefici ambientali sono i seguenti:

- Riduzione di più del 98% del consumo di acqua;
- Riduzione del 95% della produzione di fanghi;
- Riduzione del 98% del nichel e del rame nell'effluente;
- Riduzione di oltre il 99% nelle sostanze chimiche di sgrassaggio.

Composizioni alternative del bagno

Le comuni sostanze chimiche pericolose⁶⁶ contenute nel rivestimento, qualche volta possono essere rimpiazzate da altre meno pericolose:

- Sostituzione di soluzioni contenenti cianuri⁶⁷;
- Eliminazione del cadmio nelle soluzioni di rivestimento^{68, 69};
- Sostituzione del Cr (VI) con il Cr (III)⁷⁰ (meno tossico).

⁶³ L'effetto drag-out consiste nel trascinamento di sostanze rimaste aderenti al pezzo in trattamenti precedenti.

⁶⁴ Un esempio di lavaggio reattivo è: acqua di lavaggio di un rivestimento di cloruro di zinco può essere utilizzato per il lavaggio con acido cloridrico, operazione precedente al rivestimento di zinco.

⁶⁵ Riferimenti bibliografici: Project construction of a plant for testing and demonstration of electroplating with a minimum impact on the environment. Ursula Streng, Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 1000 Berlin 33, Germania.

⁶⁶ Le sostanze pericolose generalmente contenute nel rivestimento sono: cianuri, cadmio e cromo (VI).

⁶⁷ Rivestimenti senza cianuri o alcaline: Koppert 1991.

⁶⁸ UNEP IE, 1995.

⁶⁹ UNEP IE 1995, DOCNO, 400-125-A-332.

⁷⁰ UNEP IE 1995, DOCNO, 10-01; DOCNO, 400-126-A-333.

Tecnologie alternative⁷¹

Processi alternativi sono rappresentati da:

- Immersione a caldo in stagno o in altri materiali;
- Deposizione di vapore chimico;
- Rivestimento meccanico;
- Strati di metallo in polvere.

Rigenerazione dei bagni

I metodi che possono rigenerare e riciclare i bagni esausti sono:

- Rimozione degli inquinanti mediante l'utilizzo di resine scambiatrici;
- Evaporazione dei bagni di rivestimento e delle acque di lavaggio (acqua distillata);
- Elettrodialisi⁷²;
- Elettro-elettrodialisi⁷³;
- Elettrolisi per rigenerazione bagni di lavaggio⁷⁴, recupero metalli e distruzione cianuri.

4.4.4.7 Rifiuti contenenti vernice e fanghi di verniciatura

Vernici alternative

Le tipologie di vernici alternative⁷⁵ sono:

- Strati solidi duri;
- Strato trasportato per via d'acqua;
- Rivestimento a polvere;
- Rivestimenti liquidi senza solventi;
- Prodotti a base di solventi a bassa reattività⁷⁶.

Metodi di applicazioni alternativi

Le tecniche di verniciatura alternative attualmente disponibili sono:

- verniciatura mediante pennelli e rulli;
- ottimizzazione dei parametri di verniciatura;
- applicazione di tecnologie alternative di verniciatura a spray;
- cabina spray a secco;
- verniciatura per immersione in bagni utilizzando vernici a base di acqua;
- uso di vernici spray idrosolubili in modo da poter recuperare l'overspray;
- movimentazione del pezzo attraverso pareti divisorie.

Sistema HVLP

Con il sistema HVLP (bassa pressione, alto volume d'aria compressa) si può ottenere una riduzione di overspray del 30-35%. L'applicazione di tale tecnologia consente il raggiungimento dei seguenti risultati:

- l'efficienza di trasferimento della vernice è superiore al 65%;
- la capacità di polverizzazione e lavorazione con alte portate di vernice sono elevate;

⁷¹ Higgins 1989; UNEP 1989; US EPA 1990; US EPA 1992b; Euroenvirom 1993; Mortier 1992; UNEP IE.

⁷² Euroenvirom 1993 (Legrand e Bohin, France); (Fichtel e Sacha, Germany).

⁷³ Euroenvirom 1993: altri studi sulle membrane sono testati (Snias, France).

⁷⁴ Outokumpu 1995.

⁷⁵ Giddings 1994.

⁷⁶ La tecnologia Unicarb prevede l'applicazione di prodotti vernicianti, sostituendo gran parte dei tradizionali diluenti e solventi tossici, nocivi e altamente inquinanti, con l'anidride carbonica

- riduzione degli scarti da puntinatura;

Di contro si ha:

- un livello contenuto della qualità di finitura;
- un consumo d'aria elevato (300/400 litri al minuto).

Sistema Elettrostatico

Attraverso questo sistema di applicazione è possibile ottenere un'elevata efficienza di trasferimento (fino al 90%), pur richiedendo impianti sofisticati e costosi che non sono in grado di garantire una qualità di finitura simile a quella ottenibile con aerografi pneumatici. Una possibile variante è rappresentata dal Sistema HVPL Elettrostatico⁷⁷.

Sistema Airmix

Riduce gli sprechi di prodotto di circa il 60%; questo risultato è ottenuto grazie alla minore velocità delle particelle compresse in uscita dalla pistola.

Recupero dell'overspray

I solventi e l'overspray nella cabina di spruzzo vengono recuperati con separatori di Venturi e la vernice mediante coagulanti (cloruro di calcio) riutilizzata⁷⁸.

Filtrazione a secco dell'overspray

Vantaggi in termini di:

- intervallo di sostituzione;
- facilità di accesso per il montaggio;
- aspirazione costante su tutto il filtro (con filtro nuovo)

Elettro-deposizione

Questa tecnica è usata soprattutto per l'alluminio dove rivestimenti a base di acqua vengono iniettati sulla superficie del pezzo.

⁷⁷ Verniciatura Industriale, Febbraio 1997. Rif. Dante Calzolari, Verniciatura Ind., Feb. 95; pp. 71-72 e ott. 95.

⁷⁸ Umweltbundesamt, Lack-Recycling GmbH 1986-1989.

4.5 IL SETTORE TESSILE

4.5.1 Il ciclo di produzione tessile

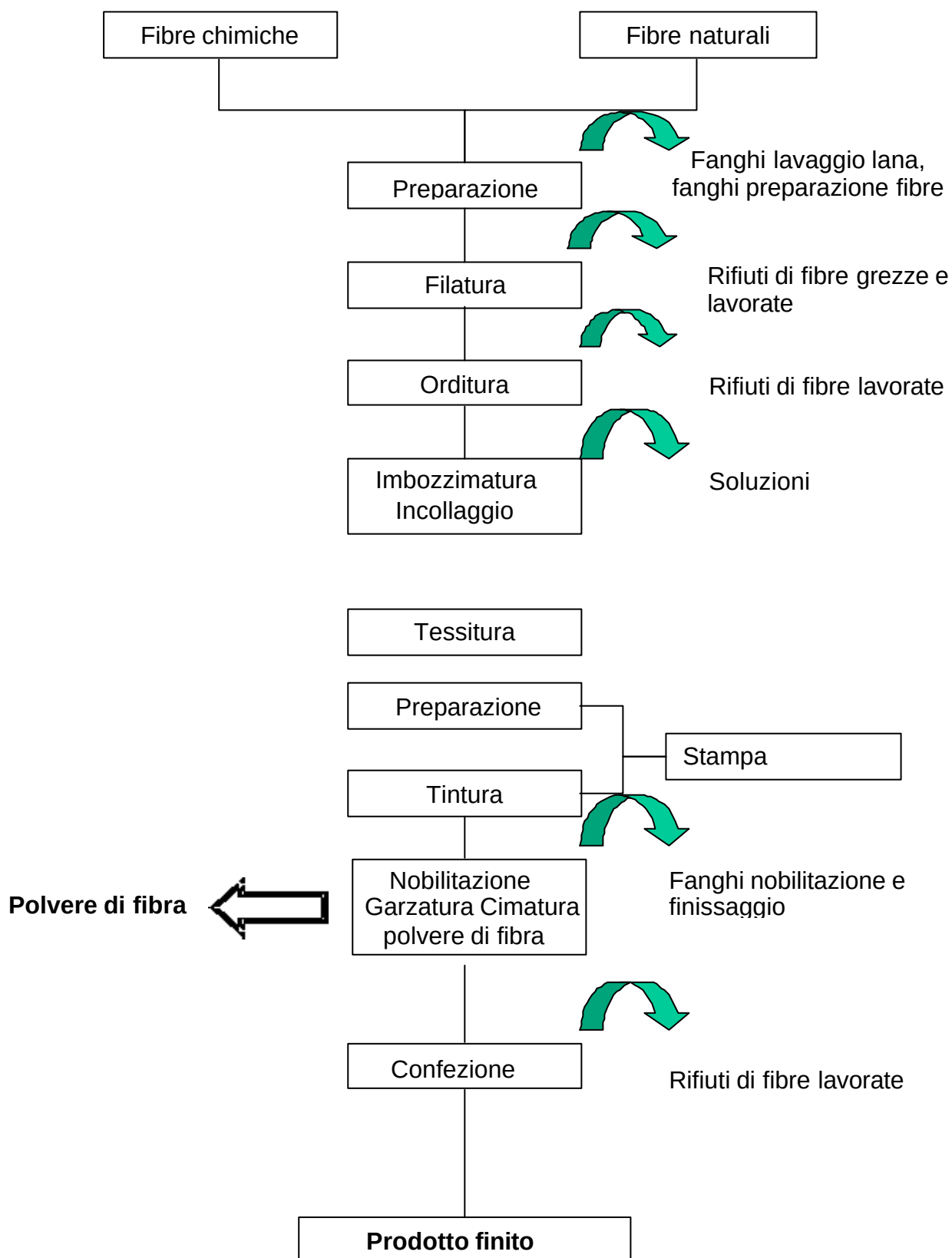
La natura delle materie prime impiegate, la qualità dei semilavorati e la varietà di prodotti da ottenere esigono la messa in atto di cicli tecnologici differenziati e l'impiego di attrezzature multiple; le une e le altre sono responsabili dei contributi inquinanti attribuiti all'industria tessile. In linea di massima, nel ciclo tessile si distinguono le lavorazioni di tipo meccanico (filatura e tessitura), da quelle di tipo chimico (finissaggio e tintoria).

Si possono distinguere quattro macro-fasi del processo produttivo:

1. il ciclo di filatura: è l'insieme delle operazioni con le quali è resa possibile la trasformazione della fibra in filato.
2. il ciclo di tessitura: è l'operazione principale che consente di trasformare il filato in tessuto mediante l'intreccio dei filati eseguito, o su macchine di maglieria, o su telaio (tessitura ortogonale ordito trama), in questo caso il filato dell'ordito, avvolto su cilindri metallici (subbi), viene rivestito da prodotti speciali (imbozzimatura) in soluzioni acquose. L'operazione ha lo scopo di rendere i filati resistenti e elastici a sufficienza per essere tessuti. Le bozzime acquose sono prodotti che hanno la caratteristica di essere facilmente asportabili dai tessuti finiti, mediante lavaggio successivo con soluzioni acquose. I prodotti più usati sono salde d'amido, eteri cellulosici, acido poliacrilico.
3. nei processi a umido rientrano tutte le operazioni cosiddette di nobilitazione e finissaggio, che hanno lo scopo di conferire al tessuto grezzo particolari proprietà fisico-meccaniche ed estetiche (aspetto della superficie). La tintura è il processo principale che dà al prodotto tessile una colorazione uniforme e duratura. Altre operazioni essenziali sono volte, sia a preparare il tessuto alla tintura (candeggio, purga, carbonizzo, etc.), sia a conferire al tessuto, dopo la tintura, altre proprietà di prestazione e di mano.
4. nella confezione il tessuto viene sottoposto a operazioni di taglio e quindi avviato a formare il capo finito.

Una situazione tipica di come può essere strutturato un processo tessile è descritto dallo schema della pagina seguente.

Figura 4.3 Ciclo tessile e rifiuti prodotti nelle fasi di lavorazione



4.5.2 Tessuti convenzionali

4.5.2.1 Filiera Lana

Il sistema o ciclo laniero si distingue fondamentalmente in cardato e pettinato. La distinzione riguarda la materia prima che, per il ciclo pettinato, viene selezionata a livello degli impianti di pettinatura, i quali separano la frazione di fibre più lunghe, destinate alla lavorazione di filatura e tessitura pettinate, dalle fibre corte, che vanno nel settore della filatura e tessitura cardata.

Preparazione

Inizialmente la lana grezza (lana sucida) viene sottoposta ad una serie di *trattamenti a umido* (lavaggi con acqua calda e sostanze alcaline) per eliminare le impurità (residui organici, grasso, terra) presenti sulla stessa e quindi asciugata. Le fasi successive consistono nelle operazioni di cardatura e pettinatura.

La *pettinatura* delle fibre, realizzata tramite appositi pettini, è il processo che allontana, rendendole parallele e separando le fibre meno lunghe di lana da quelle buone. Le fibre, variamente separate nel processo, hanno destinazioni diverse, e solo frazioni minori di materia fibrosa non filabile vengono avviate verso usi alternativi. La sostanza grassa residua ha impieghi nell'industria cosmetica.

La *cardatura* consente di utilizzare le fibre più corte e di ottenere un filato più morbido e gonfio rispetto alla pettinatura, poiché le fibre non sono parallelizzate. La lana in fiocco viene mescolata in apposite camere e quindi condotta nelle carde (tamburi enormi che graffiano le fibre con dei denti, i cardì appunto), che formano un velo di lana. Questo velo viene poi trasformato in stoppino e poi attraverso un torcitoio si arriva al filo.

I *trattamenti antifeltrenti* (Basolan DC, o cloraggi in genere), sono effettuati su lana per facilitare la manutenzione del capo finale, poiché permettono il lavaggio in condizioni più semplici, e normalmente anche in lavatrice. Si eseguono su lana in nastri (tops) per la pettinatura, o in fiocco per i cicli di cardatura. I prodotti utilizzati, generalmente a base di cloro, agiscono in ambiente acido sulle scaglie esterne limandone la superficie e in certi casi staccandole dalla fibra. Si genera quindi una fibra ad alta permeabilità, che ha una bassa tendenza a feltrare e molto più affine ai coloranti di quella non trattata. Particolare è il caso delle lane T.E.C. (Total Easy Care) o SUPERWASH, che oltre al trattamento di cloraggio intenso (acido solforico e ipoclorito di sodio), subiscono anche una resinatura (Hercoset 57).

Filatura

Il ciclo di lavorazione di filatura è simile nei due settori lanieri, e parte da masse fibrose già lavate e pulite. Si basa su una tecnologia di tipo meccanico; si aggiungono in genere alla massa fibrosa, per facilitare la lavorazione delle fibre, sostanze emulsionanti e lubrificanti.

La filatura consiste, in generale, nelle operazioni di stiro, torsione ed incannatura. Le tre operazioni possono essere effettuate con il filatoio intermittente (self-acting) che realizza le tre operazioni in fasi successive, ed è impiegato per la filatura di fibre miste ed eterogenee, o con filatoio continuo (ad anello o ring), che permette di ottenere elevate velocità di lavorazione, e viene impiegato per la filatura di fibre di alta qualità.

La filatura pettinata, che ha lo scopo di trasformare i tops di fibre in filati, è articolata nelle seguenti fasi:

- ripettinatura, effettuata con ripetuti passaggi di stiratoio e pettinatrice, per amalgamare e compattare il nastro di fibre, allo scopo di ottenere filati con elevati livelli qualitativi di regolarità e modesta voluminosità;
- mescolatura, mediante stiratoio di miscela ("melangeuse"), allo scopo di miscelare in maniera uniforme nastri di diverse qualità e/o colore, quando si vuole ottenere un colore melange;
- preparazione alla filatura, in genere con tre passaggi in stiratoio, per parallelizzare, regolarizzare ed affinare in modo progressivo il nastro di fibre, ed un passaggio finale in una macchina denominata "finitore trottatore", per trasformare i nastri in stoppini aventi compattezza e coesione tali da poter essere trasformati in filato;
- filatura vera e propria.

I filati, sia cardati che pettinati, prima della tessitura, vengono spesso sottoposti ad alcune operazioni complementari, quali:

- la roccatura, allo scopo di trasferire il filato dalla spola del filatoio ad una rocca, che costituisce il supporto mediante il quale si procede alla cessione per la vendita;
- la binatura o accoppiatura, con il quale due o più fili vengono avvolti su di una rocca per l'effettuazione della successiva operazione di ritorcitura;
- la ritorcitura, in genere effettuata su pettinati, allo scopo di fabbricare un filato ritorto partendo da due o più capi di filato semplice;
- vaporissaggio, che consiste nel fissare in un ambiente umido e caldo in autoclave la torsione sui filati, per evitare che le fibre riprendano l'assetto originario.

Da notare che, per il ciclo laniero, la tintura delle fibre è in qualche caso anticipata a valle della filatura; più frequentemente invece il filato è tinto in rocche o matasse.

Tessitura

Tale operazione, simile in tutte le filiere tessili, trasforma in tessuti i filati, ricorrendo a tecnologie meccaniche, mentre solo la preparazione degli orditi coinvolge processi chimico-fisici. I residui di tessitura sono, per un verso, parificabili a quelli di filatura, e, per un altro, sono sfridi di tessuti destinati al riciclaggio (stracci).

4.5.2.2 Filiera cotone e lino

Filatura

Si tratta di processi analoghi a quelli descritti per la filiera della lana, che intervengono su materie prime, già in parte preparate (all'origine) per essere filate, e, quindi, prive di molte impurità naturali. Anche nella filatura cotoniera e liniera si ha la caratterizzazione di due cicli (pettinato e cardato), e analoga destinazione dei residui della lavorazione. Le operazioni di filatura sono di carattere esclusivamente meccanico.

Tessitura

Simile in tutto a quanto detto per la laniera.

4.5.2.3 Filiera dei fili continui

Tratta materiale costituito da bave continue, di vario diametro, fra loro diversamente unite a costituire un filamento. La filatura è costituita in questo caso da una semplice estrusione di massa, e i fili sono arricchiti con preparati oleanti (enzimaggi) per aumentarne la lavorabilità successiva. La tessitura è operata come per le precedenti filiere, su macchine simili. La testurizzazione è un'operazione accessoria a valle della filatura, destinata a dare ai fili caratteri fisici particolari (volume, resistenza, resilienza, etc.), in funzione di destinazioni finali particolari. È operata attraverso un processo fisico meccanico, senza particolari problemi residui.

4.5.2.4 La nobilitazione tessile

Il settore che presenta i maggiori problemi dal punto di vista ambientale è quello della cosiddetta nobilitazione in cui rientrano tutte le operazioni di tintoria e finissaggio (alcune di esse possono, a seconda delle filiere, essere svolte in fasi diverse del ciclo tessile). La successione delle diverse fasi è la seguente, sebbene alcuni processi possano prevedere soltanto alcune fasi o includerne altre:

- preparazione del tessuto greggio (purga, sbazzimatura, carbonizzo)
- candeggio
- mercerizzazione
- tintura
- lavaggio e saponatura
- finissaggio
- stampa

Preparazione

Serve alla eliminazione di impurità naturali, quali olio, resina, grasso e cera, mediante combinazioni di sostanze chimiche e detergenti sciolti in acqua calda.

- **Purga:** è una operazione che libera la fibra dalle sostanze grasse pectiche (sostanze proteiche). Per il cotone favorisce anche l'eliminazione dei sali dei metalli alcalino-terrosi. Si eliminano in questa fase anche gli oli di filatura o di tessitura. Per tale operazione vengono impiegati soda caustica, soda solvay, tensioattivi e complessanti. Nelle acque di scarico saranno presenti poi le sostanze di lavaggio; nei reflui capita siano presenti anche i pesticidi, in certi casi anche con valori molto elevati, poiché presenti sulle fibre.
- **Sbazzimatura:** è una operazione applicata ai tessuti ad intreccio ortogonale imbozzimati per eliminare la bozzima. Per bozzima si intende la componente macromolecolare naturale, artificiale o sintetica, che viene applicata ai filati di ordito, per aumentare la resistenza all'usura durante l'operazione di tessitura (imbozzimatura). Tali componenti sono: componenti insolubili in acqua, come amido e fecola o parzialmente insolubili, come gli amidi esterificati; oppure componenti solubili in acqua, come copolimeri dello stirene ed acido maleico, acidi poliacrilici, alcool polivinilico ad alta viscosità, carbossimetilcellulosa (C.M.C.) e poliesteri solubili. La sbazzimatura industriale può essere enzimatica o ossidante (con persolfato di sodio e soda caustica, con acqua ossigenata e bromito a pH 10 e temperatura ambiente). I prodotti di idrolisi dell'amido estratti dal tessuto vengono a trovarsi nelle acque di scarico e conferiscono alle stesse alti

valori di BOD₅ e COD. Si può ricorrere a alcool polivinilico, acido poliacrilico potendo, in teoria, recuperarli e riutilizzarli.

- **Carbonizzo:** è l'operazione che permette di eliminare i frammenti vegetali dalla fibra. È effettuato in un forno di essiccazione fino a temperature di circa 100 °C, in cui sotto l'azione di acido solforico, cloruro di alluminio e acido cloridrico, i corpi vegetali estranei vengono degradati e successivamente rimossi tramite battitura.

Candeggio

È il processo di demolizione del colore. Le sostanze usate per il candeggio possono essere:

- ossidanti (demoliscono le strutture dei coloranti naturali)
- riducenti (trasformano i coloranti in leuco-derivati, sostanze incolori e solubili in acqua eliminabili con risciacqui).

Mercerizzazione

Viene eseguita solo su cotone e sue miste con poliestere e nylon.

È l'operazione di ispessimento della struttura del tessuto in modo da conferire allo stesso, maggior resistenza e affinità per le materie coloranti.

Tale trattamento è eseguito con alcali concentrati (soda caustica) oppure con ammoniaca liquida. Durante l'operazione di mercerizzo il substrato viene messo in trazione in una soluzione di soda caustica a 18°C, per 5-10 minuti. In tale operazione le fibre di cotone si rigonfiano e con il tiraggio cambia il grado di cristallinità della cellulosa che costituisce la fibra di cotone. Si ottiene anche una notevole lucidità e confort. Si può fare sia in continuo (in tessuto), che discontinuo (matasse di filato).

Tintura

- **Tintura del cotone:** Il colorante è solubilizzato in acqua. Per migliorare la solidità della tintura vengono eseguiti dei post-trattamenti: con fissatore, con sali di rame, con sali di cromo III, diazotazione e copulazione. Questi post-trattamenti con sali di rame e di cromo non si usano quasi più; attualmente si utilizzano dei sali di ammonio quaternario che agganciano il colorante alla fibra. La diazotazione e copulazione è necessaria per chi tinge con particolari coloranti chiamati al tino o indantrene. I colori sono di diversi tipi (colori reattivi, coloranti diretti, coloranti azoici, coloranti al tino, coloranti zolfo, ftalocianine),
- **Tintura della lana:** del tutto simile a quella del cotone. I coloranti usati per tale lavorazione sono:
 - Coloranti acidi, a base di H₂SO₄, acido formico, acido acetico
 - Coloranti al cromo
 - Coloranti premetallizzati
 - Coloranti reattivi.
- **Tintura delle fibre chimiche:**
 - POLIAMMIDE O NYLON - Si procede come per la lana. Normalmente si tinge con coloranti acidi o premetallizzati in ambiente acido per solfato ammonico o acetico.

- POLIACRILICO - Si tinge con i coloranti basici (ASTRAZON, MAXILON), in ambiente acido.
- POLIESTERE - Per la tintura si usano i coloranti dispersi in acido acetico. Normalmente è necessario salire di temperatura fino ai 130-150°C.

Lavaggio e saponatura

Questo trattamento serve per eliminare il colorante idrolizzato adsorbito dalla fibra che non si è legato efficacemente alla fibra stessa.

Finissaggio

Il finissaggio dei tessuti comprende una serie di trattamenti meccanici o chimico-fisici che hanno lo scopo di conferire ai tessuti semilavorati e greggi, le caratteristiche tecniche e qualitative richieste. Nel caso dei tessuti in lana le operazioni più frequenti sono le seguenti:

- La follatura, normalmente effettuata su tinto, mediante parziale infeltrimento del tessuto con un trattamento meccanico allo scopo di conferirgli maggiore compattezza e favorire la fuoriuscita delle fibre più corte che donano notevole morbidezza; gli ausiliari di follatura, chiamati agenti follanti, sono per lo più tensioattivi ed ammorbidenti che proteggono la fibra dalla degradazione, si lavora a pH generalmente acido o debolmente alcalino in funzione dell'effetto finale e della finezza delle fibre di lana;
- La purgatura, su materiale greggio, effettuata nei cosiddetti "purghi", con tessuto cucito a sacco o in largo, allo scopo di eliminare dal tessuto greggio le impurità; gli ausiliari per la purga sono tensioattivi sgrassanti, soda solvay e agenti complessanti.
- La smerigliatura oppure la garzatura, mediante rulli rivestiti di smeriglio o di altri materiali, per conferire, quando richiesto, un adeguato livello di pelosità;
- La cimatura, che consiste nel rasare la peluria della superficie del tessuto in modo uniforme e alla stessa altezza, mediante macchine dotate di un cilindro rotante munito di coltelli alle estremità;
- La calandratura, per conferire al tessuto una superficie piana, sottile e compatta ed un aspetto lucido e brillante, mediante un cilindro riscaldato internamente da vapore;
- Il potting, che ha lo scopo di conferire ai tessuti di pettinato pesante una superficie il più possibile liscia, con lucido più o meno pronunciato e proteggerli dalla formazione di pieghe;
- Il vaporissaggio, per rilassare il tessuto laniero dalle tensioni accumulate nelle lavorazioni precedenti e stabilizzarlo dimensionalmente, investendo il tessuto trasportato da un tappeto senza fine con vapore saturo secco in ambiente aperto.

Durante la fase di finissaggio i rifiuti prodotti sono costituiti per la quasi totalità dalla peluria di lana.

Stampa

È l'applicazione al tessuto di pasta da stampa di coloranti o di pigmenti, seguita da una o più fasi di trattamenti fisici e/o chimici (normalmente si usa il vaporizzo), per fissare la sostanza colorata. Segue il lavaggio finale per eliminare dal tessuto le sostanze ausiliare usate nella pasta da stampa (addensante, reagenti e prodotti di reazione).

La pasta da stampa contiene oltre al colorante e all'addensante (amido e gomme vegetali oppure composti insaturi dell'acido acrilico e maleico), sostanze igroscopiche (glicerina) e

solventi, sostanze idrotropiche (urea), sostanze antischiuma (prodotti siliconici o alcoli), i reagenti (acidi, alcali, riducenti – sodio, zinco e calcio solfossilato formaldeide, cloruro stannoso e derivati solfinici quali l'ossido di tiourea), sequestranti, ausiliari tessili a carattere imbibente e disperdente, rigonfianti, catalizzatori.

4.5.3 Tessuti speciali

La Spalmatura

È una operazione mediante la quale si ottiene un tessuto composito a cui è applicato uno di poliuretano e/o PVC su un lato della pezza. Per applicare lo strato plastico sul tessuto vengono utilizzati principalmente due metodi:

1. Nella resinatura o “spalmatura diretta” viene applicato direttamente sul tessuto uno strato di poliuretano emulsionato in soluzione e successivamente posto in forno per far evaporare il solvente. Sono spesso utilizzate anche resine acriliche e stirolo-butadieniche emulsionate in acqua.
2. Nella spalmatura transfert vengono applicati su una carta release o transfert uno o più strati di poliuretano e/o PVC. Ogni strato è applicato ed asciugato in forno prima della spalmatura dello strato successivo. L'ultimo strato applicato è una strato che funge da adesivo con il tessuto. Dopo l'ultimo passaggio in forno si separa lo spalmato dalla carta, che può essere riutilizzata numerose volte.

I tessuti usati nella spalmatura sono generalmente tessuti in cotone, poliestere, pellicce sintetiche e fibre miste. I pigmenti colorati usati in spalmatura sono organici ed inorganici simili a quelli della tintoria.

All'interno dei forni vi sono degli aspiratori che convogliano le emissioni (solventi, in particolare DMF) ad una torre di abbattimento ad acqua. Ne risulta una soluzione acquosa di DMF da avviare a smaltimento o recupero.

La Bottalatura

È una lavorazione di tipo meccanico che viene effettuata su qualsiasi tipo di tessuto speciale per conferirgli l'aspetto di invecchiamento o stropicciamento. Il materiale viene sottoposto ad azione meccanica dovuta al rotolamento dello stesso all'interno del cesto. Contemporaneamente si può avere una asciugatura mediante aria calda del tessuto precedentemente bagnato oppure un trattamento con vapore diretto sul tessuto asciutto. Infine si ha il raffreddamento del prodotto mediante circolazione di aria fredda.

La Floccatura

I tessuti “floccati” sono tessuti su cui sono “incollati” su una o entrambe le superfici della pezza, delle sottili fibre di rayon viscosa o di nylon, mediante resine in genere acriliche, stirolo butadieniche o PVC con formulazioni simili alla spalmatura. Il procedimento consiste nella deposizione della resina e successivo passaggio attraverso un forte campo elettrostatico, che ha lo scopo di orientare perpendicolarmente al tessuto stesso le fibre. Successivamente il tessuto passa attraverso un forno per far asciugare la resina. Le resine utilizzate sono acriliche in emulsione acquosa, addensate aggiungendo ammoniaca e cloruro di ammonio. Vengono aggiunti alle resine anche pigmenti acquosi e reticolanti. Il flock può subire finissaggi successivi del tutto analoghi al ciclo della lana e cotone.

La Coagulazione

La coagulazione avviene in una apposita linea dove il tessuto, che costituirà il supporto finale, viene immesso in una vasca contenente la soluzione poliuretanica in DMF. Il tessuto, che rimane impregnato del quantitativo desiderato, viene poi immerso in una vasca di coagulazione in cui il poliuretano, privato del solvente per estrazione, coagula. Successivamente, per la completa eliminazione della DMF, il tessuto coagulato subisce vari cicli di lavaggio con acqua in controcorrente. Infine, dopo una accurata spremitura, si ha il passaggio in ramosa per la completa asciugatura del prodotto e la successiva arrotolatura. Con tale lavorazione si ottengono dei semilavorati caratterizzati da una struttura porosa che in seguito possono essere utilizzati come supporto da inviare alla spalmatura o accoppiatura oppure semilavorato da inviare a goffratura o stampa per conferimento di aspetti particolari al prodotto finale.

La Goffratura

È una lavorazione di tipo meccanico che viene fatta su qualsiasi tipo di tessuto speciale. Serve per incidere la superficie del semilavorato con cilindri aventi dei disegni a rilievo. Il tessuto viene prima preriscaldato e poi passato fra un cilindro di supporto di gomma e il cilindro a rilievo che imprime il disegno sul tessuto stesso. Il cilindro a rilievo può lavorare a freddo, per spalmati in PVC, oppure può essere riscaldato.

4.5.4 I Tessuti nontessuti

I nontessuti sono una vasta gamma di articoli tessili realizzati, mediante tecnologie di trasformazione che portano direttamente dalla fibra al prodotto finito, senza passare attraverso le fasi tradizionali di filatura, tessitura e maglieria, con significativi vantaggi di costi. I nontessuti vengono usati in molti settori, quelli con consumi maggiori sono: geotessili ed edilizia, automobile, arredamento, abbigliamento e calzature, igienico – medicale.

Il settore del nontessuto è articolato in diversi tipi di industrie: produttori di fibre, produttori di leganti, produttori di ausiliari e coloranti.

Il ciclo per la produzione del nontessuto consiste in una trasformazione diretta, vale a dire si passa dalla fibra al manufatto oppure dal granulo al manufatto.

La prima fase, nella fabbricazione di un nontessuto, è la formazione di un velo di fibre; la fase successiva, la più importante, è il coesionamento del velo, che lo trasforma in un nontessuto.

La formazione del velo è la fase in cui le fibre (fiocco o fili continui) vengono disposte in una struttura piana.

La formazione del velo può essere condotta attraverso tre tecnologie diverse: per via secca ossia tessile, per via umida ossia cartaria e per via diretta, utilizzando sistemi di estrusione partendo da granuli.

Il coesionamento dei veli si può ottenere con vari sistemi: tramite tecnica d'agugliatura, impregnandoli con una resina, utilizzando la tecnica di cucitura, interlacciando le fibre con getti d'acqua oppure con termofusione per fibre termoplastiche. In molti processi possono essere combinate le diverse tecnologie di produzione.

I leganti chimici usati sono elastomeri e resine di diversi tipi: acriliche, viniliche, vinil - acriliche, acetato di vinile, stirolo butadiene, acrilonitrile butadiene, cloroprene, PVA, poliuretani, gomma naturale.

Lo schema illustrato nella Tabella che segue mostra vari sistemi per la produzione di veli, mentre lo schema della Tabella successiva riporta i metodi per il coesione dei veli.

Tessuti nontessuti - Sistemi per la formazione del velo	
	Carda - Parallelo
	Carda e faldatore - Incrociato
Via secca Via tessile	
	Tow faldato - Incrociato
	Sistema aerodinamico - Isotropico
	Via umida - Classico modificato
Via cartaria	
	Via secca - Processo Kroyer
	Spunbond - Filamenti continui
	Melt-blown - Filamenti spaccati
Via estrusione	
	Flash spun - A scarica elettrica
	Film estrusi - Reti e rafia

Tessuti nontessuti - Sistemi per il coesione del velo	
Meccanico	Agugliatura meccanica
	Idrolegatura (Spunlace)
	Cucitura (Malimo)
Chimico	Impregnazione con resine e lattici
	Trattamento con solventi
	Coesione con polveri termoplastiche
Termico	Calandratura (Thermobonding)
	Aria calda
	Ultrasuoni

Le materie prime usate nella produzione dei nontessuti sono:

- Fibre e granuli
- Leganti ed ausiliari
- Supporti

Si usa una vasta gamma di fibre: naturali, come cotone, lino, juta; artificiali, come viscosa, acetato, lyocell; sintetiche, come poliesteri, poliammidiche, acriliche, poliolefiniche, viniliche; fibre con proprietà speciali come antifiama, antistatiche, antibatteriche, superassorbenti, solubili; fibre Hi-Tech: di carbonio, di vetro, aramidiche, PTFE, d'acciaio.

I leganti utilizzati sono: Resine acriliche e copolimeri, Resine Vinilacriliche, Resine PVC, Resine Acetato di vinile, EVA, Stirolo - butadiene, Acrilonitrile - butadiene, Policloroprene, Alcool polivinilico, Carbossimetilcellulosa (CMC), Poliuretani in DMF, Poliuretani in acqua, Gomma naturale, Amidi, Solventi per coalizzazione autogena, Resine Termoindurenti fenoliche, melaminiche ed ureiche.

I supporti utilizzati sono: Tessuti tradizionali, Maglie, Nontessuti, Rafia, Film fibrillati, Film, Fili.

4.5.5 Materie utilizzate e rifiuti prodotti

In questo paragrafo sono riportate le materie ed i prodotti utilizzati nel ciclo tessile e i rifiuti prodotti nelle varie fasi della lavorazione.

4.5.5.1 Materie utilizzate

Materie utilizzate nel settore tessile			
Sostanza	Processo/i coinvolto/i	Sostanza	Processo/i coinvolti
Acetato di Sodio	Tintura	Cloruro di Sodio	Tintura
Acidi Formico	Tintura	Cloruro Stannoso	Stampa
Acidi Lubrificanti	Filatura, Tessitura	Coloranti al Cromo	Tintura
Acidi Poliacrilici	Sbozzimatura, Lavaggio, Purga	Coloranti al Tino	Tintura
Acido Acetico	Tintura	Coloranti Diretti	Tintura
Acido Cloridrico	Tintura (anche per neutralizzare il mercerizzo)	Coloranti Premetallizzati	Tintura
Acido Maleico	Sbozzimatura	Coloranti Zolfo	Tintura
Acido Ossalico	Tintura	Colori Reattivi	Tintura
Acido Solforico	Carbonizzo, Tintura	Copolimeri dello Stirene	Sbozzimatura
Acqua Ossigenata	Candeggio, Sbozzimatura	Derivati Solfinici	Stampa
Alcali	Lavaggi, Mercerizzo, Tintura, Follatura	Detergente	Lavaggi
Alcoli	Lavaggi, Stampa	Disperdente	Purga, Candeggio, Tintura
Alcool Polivinilico	Imbozzimatura	DMF	Spalmatura
Amido	Stampa	DOP	Spalmatura
Ammoniacca	Mercerizzazione	Fissatore	Rifinitone, Post-Tintura
Ammorbidenti	Rifinitone	Ftalocianine	Tintura
Antibastonante	Tintura	Glicerina	Stampa
Antipiega	Rifinitone	Glicoli	Lavaggi, Purga
Antipilling	Rifinitone	Gomme Vegetali	Stampa
Antischiuma	Lavaggi, Mercerizzo, Tintura	Idrosolfito di Sodio	Candeggio
Antistramante	Rifinitone	Idrossido di Sodio	Mercerizzo, Tintura
Ausiliare Tintoria	Tintura	Imballaggi in Plastica	Semilavorato E/O Prodotto Finito
Ausiliari per Follatura e Lavaggio/Follante	Rifinitone	Imbibenti per Stampa	Stampa
Azodicarbonammide	Spalmatura	Naftali	Tintura
Bianchi Ottici	Tintura	Oleanti	Filatura, Tessitura
Bisolfiti	Candeggio (anche per neutralizzare processi ossidativi)	Olio	Filatura, Tessitura
Borati	Candeggio	Ossidanti	Antifeltimento per la Lana, Stampa e Tintura
Calcio Solfossilato	Stampa	Ossido di Tiourea	Stampa
Formaldeide	Stampa	Ossido di Tiourea	Stampa
Carbonato Di Sodio	Lavaggio, Purga, Tintura	Perborato di Sodio	Candeggio
Carbossimetilcellulosa (C.M.C.)	Imbozzimatura	Percloroetilene	Lavaggi
Catalizzatore	Spalmatura, Rifinitone	Persolfato di Sodio	Sbozzimatura
Cloruro di Alluminio	Carbonizzo	Pirofosfato di Sodio	Candeggio
Poliesteri Solubili	Imbozzimatura	Silicato di Sodio	Candeggio

Materie utilizzate nel settore tessile			
Poliuretano	Spalmatura	Soda Caustica	Sbozzimatura, Mercerizzazione, Finissaggio
Prodotti Antiprecipitanti (Cationici ed Anionici)	Spalmatura	Soda Solvay	Tintura, Lavaggi, Purga
Prodotti Antiriducenti (per Coloranti Reattivi)	Tintura	Sodio Bicromato	Post-Tintura
Prodotti per lavorabilità (Base Paraffina)	Filatura, Tessitura, Rifinitura	Sodio Clorito	Candeggio, Tintura
Prodotti Siliconici	Rifinitura Post-Tintura, Stampa	Sodio Ipoclorito	Candeggio, Tintura
Pvc	Spalmatura	Sodio Metabisolfito	Candeggio, Neutralizzazione di Processi Ossidativi
Resina	Spalmatura	Solfato di Ammonio	Tintura
Riducente	Candeggio	Solfato di Sodio	Tintura
Rigonfiante	Lavaggio, Purga, Tintura	Solfiti	Candeggio
Ritardante	Tintura	Solfuro di Sodio	Tintura
Sale	Tintura	Stabilizzante	Candeggio
Sali di Ammonio Quaternario	Tintura	Sviluppatori Di Acido	Tintura
Sali Di Cromo III	Tintura	Tensioattivi (Tessili)	Purghe, Lavaggi, Mercerizzo, Tintura, Rifinitura
Sali di Rame	Tintura	Tiosolfati	Candeggio
Sapone Detergente	Lavaggi, Purga	Tripolifosfato	Candeggio
Sbiancante Lana	Candeggio	Ugualizzante	Tintura
Sequestrante	Candeggio, Sbozzimatura, Mercerizzo	Ugualizzanti per Lana/Acrylic	Tintura
Sgommate per Seta	Sgommatrice della Seta	Urea	Stampa
Silicati di Magnesio	Candeggio		

Fibre utilizzate nel settore tessile	
Fibre naturali	
Animali:	lana, peli o crini, seta, seta selvatica.
Vegetali:	cotone, lino, canapa, juta, kenaf, ramiè, ginestra, sunn, henequen, magney, abaca, sisal, alfa, cocco, kapok.
Minerali:	amianto.
Fibre artificiali	
	Icupro, viscosa, modal, acetato disac., acetato, triacetato, alginica, gomma, proteica.
Fibre sintetiche	
	Acrilica, clorofibra, elastan, fluorotilenica, gomma di sintesi, modacrilica, poliammidica, poliestere, poliolefinica, pleurica, poliuretana, trivinilica, vinilica, vinilestere.

4.5.5.2 Tipologie di rifiuti prodotti

Dal settore tessile si originano le tipologie di rifiuti e reflui riportati nelle tre tabelle che seguono. Nello schema di processo riportato in figura 5.1 sono messe in evidenza le tipologie di rifiuti prodotti nelle diverse fasi di lavorazione:

- Fanghi da lavaggi e preparazione fibre;
- Soluzioni (bozzime, bagni, tinture e pigmenti);
- Rifiuti di fibre grezze e lavorate;
- Fibre tessili;
- Velo di carda;
- Fili;
- Cimose e testate;
- Pezzi di tessuto;
- Polvere di fibra (o peluria).

I più rilevanti processi inquinanti sono connessi ai cicli a umido, lavaggio della lana sucida, carbonizzo, mercerizzazione, disincollaggio e sbozzimatura, candeggio, tintura, stampa, finissaggio, da cui si originano quantità significative di reflui liquidi destinati a trattamento biologico e chimico-fisico. Le acque di processo sono generalmente alcaline, con un elevato BOD₅ e COD, presenza di solidi, olii, metalli pesanti da processi di tintura e stampa e, a seconda dei processi (in particolare nelle operazioni di finissaggio e candeggio), anche di fenoli e composti organici alogenati.

Col termine “polvere di fibra” o “peluria” si individuano tutte le fibre di scarto di lunghezza inferiore a 1 mm che sono prodotte all'interno del ciclo tessile. Tali fibre, a causa delle dimensioni molto ridotte, tendono inizialmente a disperdersi nell'aria per poi depositarsi nell'ambiente; in genere esse vengono catturate dai filtri dell'impianto di trattamento dell'aria, e costituiscono dunque un miscuglio dei vari materiali utilizzati nel corso della produzione.

In linea di massima il tipo di rifiuti solidi, liquidi e fangosi prodotto dipende dalla fase del ciclo produttivo che lo genera. Il discorso è diverso per la peluria, che può derivare da qualsiasi fase del processo produttivo, dal momento che le fibre sono costantemente sottoposte a sollecitazioni meccaniche come abrasione e attrito.

Tipiche tipologie di rifiuti prodotti dall'industria tessile					
Tipo di rifiuto	Lavaggio/ cardatura	Tessuto non tessuto	Filatura	Tessitura	Finissaggio
Peluria	X	X	X	X	X
Fibre	X	X	X	X	X
Fili			X	X	
Cimose				X	
Pezze				X	X

Aspetti ambientali del ciclo "umido"				
Ciclo	Fase	Emissioni in atmosfera	Scarichi idrici	Rifiuti
Preparazione	Purga	Vapori acidi	Sost. Chimiche	Residui chimici
	Carbonizzo	Vapori acidi	Acido solforoso	Residui chimici
	Mercerizzazione		Soluz. Alcalina	Sost. chimiche
	Sbozzimatura	Vapori acidi	Agenti collanti sintetici non biodegradabili, COD	Sost. chimiche
	Trattamento termico			Sost. chimiche
Candeggio		Sbiancanti e detergenti	Sali inorganici, agenti ossidanti	Sost. chimiche
Tintura	Preparazione colore	Polveri coloranti		Sost. chimiche, imballaggi
	Tintura	Coloranti, idrocarburi	Coloranti, metalli, sali BOD, COD	Sost. chimiche
	Stampa	Solventi, gas di combustione	Urea, solventi, coloranti, metalli, BOD.	Sost. chimiche
Finissaggio		Composti organici volatili (COV), gas di combustione, vapori acidi	BOD,COD	Sost. chimiche, imballaggi

Tabella 2-12 - Tipologie di rifiuti caratteristici dei cicli produttivi dell'industria tessile	
Ciclo produttivo	Rifiuti
Industria tessile (rifiuti non specifici)	Oli esauriti
	Imballaggi
	Batterie ed accumulatori
	Legno, vetro, plastica
	Metalli
	Rifiuti solidi assimilabili
Filatura lana pettinata	Fanghi di lavaggio lana
	Materiale organico proveniente da prodotti naturali
	Rifiuti da fibre tessili grezze
	Rifiuti da fibre tessili lavorate
Filatura lana cardata	Rifiuti da fibre tessili grezze
	Rifiuti da fibre tessili lavorate
	Fanghi da trattamento effluenti (se presente un ciclo di nobilitazione)
Filatura cotone e lino	Scarti vegetali
	Rifiuti da fibre tessili grezze vegetali
	Rifiuti da fibre tessili vegetali lavorate
	Rifiuti da fibre tessili miste lavorate
	Fanghi da trattamento effluenti (se presente un ciclo di nobilitazione)
Fili continui	Rifiuti da fibre tessili grezze
	Rifiuti da fibre tessili lavorate
	Fanghi da trattamento effluenti (se presente un ciclo di nobilitazione)
Tessitura lana	Rifiuti da fibre tessili lavorate
	Fanghi da trattamento effluenti (se presente un ciclo di nobilitazione)
Tessitura lino e cotone	Rifiuti da fibre tessili lavorate
	Fanghi da trattamento effluenti (se presente un ciclo di nobilitazione)
Nobilitazione	Fanghi da trattamento effluenti da processi con uso di prodotti chimici inorganici, di prodotti chimici organici, di acque di lavaggio con solventi organici, cere, grassi, detergenti, di coloranti e pigmenti, di adesivi e sigillanti, fanghi contenenti solventi alogenati
	Residui di vernici e pitture
	Residui di adesivi
	Fibre tessili miste lavorate
Confezionamento	Cascami e ritagli
	Fibre tessili miste lavorate
	Rifiuti da operazioni di confezionamento contenenti composti alogenati

4.5.6 Rifiuti prodotti dal settore in provincia di Pistoia

Di seguito vengono riportati i dati circa la produzione di rifiuti speciali dichiarata dalle industrie del tessile presenti in provincia di Pistoia (secondo le dichiarazioni MUD presentate in Provincia nel 2000, che quindi si riferiscono a dati di produzione del 1999) e, per quanto riguarda le attività Istat significative, vengono riportati i dati di produzione per singolo codice CER ed il numero dei Comuni in cui l'attività è presente.

ISTAT	Descrizione	Prodotto (t/a)		Consegnato a terzi (t/a)	
		RSNP	RSP	RSNP	RSP
17230	Tessitura di filati tipo lana pettinata	32,78	-	30,43	-
17250	Tessitura di altre materie tessili	115,12	0,47	113,42	0,17
17200	Tessitura di materiali tessili	20,19		18,6	-
17220	Tessitura di filati tipo lana cardata	23,64	0,71	23,58	0,2
17150	Torcitura e preparazione della seta (inclusa quella di cascami) e torcitura e testurizzazione di filati sintetici o artificiali	30,05	-	24,75	-
17170	Attività di preparazione e di filatura di altre fibre tessili	244,03	82,06	421,57	82,06
17122	Filatura della lana cardata e di altre fibre tessili a taglio laniero	258,66	0,6	297,18	0,6
TOTALE		724,47	83,84	929,53	83,03

Istat 17122: Filatura della lana cardata e di altre fibre tessili a taglio laniero

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
040208	NP	rifiuti da fibre tessili lavorate miste	227,82	4
150101		carta e cartone	4,58	
150102		imballaggi in plastica	14,32	
150104		imballaggi in metallo	2,33	
170405		ferro e acciaio	9,61	
160601	P	accumulatori al piombo	0,60	
TOTALE			259,26	

Istat 17170: Attività di preparazione e di filatura di altre fibre tessili

CER	NP/P	Descrizione	Prodotto (t/a)	N° Comuni
040208		rifiuti da fibre tessili lavorate miste	142,53	4
150101		carta e cartone	50,30	
150103		imballaggi in legno	9,21	
150106		imballaggi in più materiali	13,62	
170405		ferro e acciaio	19,82	
170701		rifiuti misti di costruzioni e demolizioni	0,00	
200104		altri tipi di plastica	3,51	
200304		fanghi di serbatoi settici	5,04	
040200	P	rifiuti dell'industria tessile	82,06	
TOTALE			326,09	

4.5.7 Gestione dei rifiuti

4.5.7.1 Riduzione della produzione dei rifiuti nell'industria tessile

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi riporta una serie di linee guida per l'attuazione di interventi di riduzione della produzione di rifiuti dell'industria tessile, che si ritiene opportuno riportare di seguito.

Linee guida per la riduzione dei rifiuti di fibre tessili derivanti dalle lavorazioni:

- Introduzione di un sistema di organizzazione della raccolta e trattamento dei rifiuti misti, con la realizzazione di un apposito impianto in grado di effettuare il riciclo meccanico di tessuti accoppiati a schiume, con l'obiettivo di destinare il prodotto finito a mercati come l'isolamento, l'imballaggio, l'automobile e articoli tecnici;
- per i materiali non misti (tipo lana), applicazione di tecnologie per il riutilizzo in sito di cascami per la produzione di tessuti non tessuti;
- applicazione di sistemi di bricchettaggio di scarti tessili omogenei e pelurie, per ottenere un sottoprodotto utilizzabile come combustibile;
- dove non è possibile inviare a recupero gli scarti, utilizzare sistemi di compattazione dei materiali di scarto per ottenere sottoprodotti di più facile stoccaggio, movimentazione e trasporto caratterizzati da una maggiore densità.

Linee guida per la riduzione delle quantità di fanghi generate dai sistemi di trattamento delle acque:

- applicazione di sistemi ad osmosi inversa o a membrana (chiusura parziale del ciclo delle acque), utili per la rimozione di detergenti e di sostanze coloranti, che possono favorire il recupero e la concentrazione di alcune componenti organiche e quindi la produzione di minori quantitativi di fanghi;
- introduzione di sistemi che permettano il trattamento delle paste di stampa nelle tintorie, che cariche di azoto, COD e colore, di norma vengono diluite e lavate con acqua; le paste potrebbero essere inviate alla digestione anaerobica con altri fanghi, ottenendo un'apprezzabile riduzione del COD e del colore trattati nell'impianto di depurazione.

Linee guida per sistemi di gestione ambientale, connesse a procedure di gestione dei rifiuti:

- effettuare la massima differenziazione delle diverse tipologie di rifiuti;
- restituire al fornitore gli imballaggi contenenti le materie prime in ingresso oppure, per gli imballaggi dell'azienda, provvedere la loro invio al recupero;
- per lo stoccaggio, predisporre luoghi confinati e separati da quelli di lavoro;
- predisporre spazi adeguati per la movimentazione degli automezzi nelle fasi di smaltimento;
- assicurare tutte le norme in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

Linee guida per la riduzione della pericolosità dei rifiuti:

- Utilizzo di acidi a base minerale per frammentare le molecole al posto del frammentazione enzimatica;
- utilizzo di detergenti sintetici al posto di saponi;
- utilizzo di acetato di sodio al posto della cenere di soda per la neutralizzazione di prodotti detergenti così come per trasformare l'acidità minerale in acidità organica;

- utilizzo di bicarbonato di sodio (al posto di acido acetico) insieme al perossido di perborato per l'ossidazione di coloranti al tino;
- utilizzo di finiture resinose durature al posto di finiture temporanee basate su materiali a base di amido;
- utilizzo di monoclorobenzene al posto di altri carriers per la tintura del Dacron;
- utilizzo di acido formico al posto di acido acetico in bagni di colorazione (acido acetico 0.64 kg BOD/kg; acido formico 0.12 kg BOD/kg);
- sostituzione di olii per la cardatura e di lubrificanti antistatici con emulsionanti non-ionici;
- coloranti senza metalli pesanti o che favoriscono un minore carico EOX;
- ispessitori alternativi per la stampa che favoriscano un maggiore fissaggio dei pigmenti. Applicabile solo per coloranti reattivi;
- sostituzione del Bicromato di Potassio con, per esempio, perossido di idrogeno per il fissaggio chimico dello zolfo e dei pigmenti di lavaggio;
- fissaggio mediante termosol per la colorazione in continuo di substrati dei poliestere. Questo comporta una struttura aperta delle fibre di poliestere, per cui i carriers non risultano più necessari. Una controindicazione potrebbe essere il rilascio di antimonio dal poliestere (l'antimonio e' utilizzato come catalizzatore nella produzione del poliestere).