

Università degli Studi di Padova

Dipartimento di tecnica e gestione dei sistemi industriali

Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

APPLICAZIONI DI CONJOINT ANALYSIS PER LA PROGETTAZIONE DI GREEN SUPPLY CHAIN NEL SETTORE CONCIARIO. IL CASO GRUPPO DANI.

Relatore: Ch.mo Prof. Andrea Vinelli

**Correlatori: Dott. Guido Zilli
Dott.ssa Laura Macchion**

Laureando: Luca Benamati

Anno Accademico 2011/2012

I dati e le informazioni contenute in questa tesi di laurea non sono per uso divulgativo ma esclusivamente per un uso legato allo studio e alla ricerca universitaria.

Chiunque volesse utilizzare le seguenti informazioni dovrà richiedere l'autorizzazione scritta al Gruppo Dani attraverso il funzionario preposto.

SOMMARIO

Limitare i danni ambientali al nostro pianeta è una delle sfide maggiori che la società deve affrontare adesso e negli anni a venire. Tanto più i problemi ambientali di emissioni di gas serra, inquinamento delle acque, deforestazioni, utilizzo di sostanze cancerogene o nocive nella produzione si fanno gravi e presenti nei dibattiti giornalieri, tanto più le aziende sono incalzate ad agire in piani di lungo termine che limitino danni irreversibili al nostro pianeta. Le aziende, infatti, stanno iniziando ad intensificare la presenza di programmi ambientali, cercando di incorporare politiche Green all'interno dei vari stages della loro Supply Chain (BearingPoint, 2008). L'obiettivo di queste aziende è di creare una Green Supply Chain, cioè una Supply Chain che cerca di minimizzare l'impronta ambientale di un prodotto o servizio (BearingPoint, 2008).

In quest'ottica questo studio si focalizza sugli aspetti di progettazione di una Supply Chain sostenibile, mostrando le diverse pratiche di Green design, Green sourcing e manufacturing, e di logistica inversa, oltre che le barriere e i drivers per la sua attuazione e le possibili attività "end of life" sul prodotto. Il progetto è stato sviluppato nella Conceria il Gruppo Dani di Arzignano, uno tra i maggiori distretti conciari in Europa. L'industria conciaria è un'industria prevalentemente chimica che quindi impiega un quantitativo di energia, risorse naturali e di prodotti chimici notevole; la svolta quindi verso un'ottica Green è un obiettivo molto ambizioso ma anche molto importante soprattutto per l'inquinata valle del Chiampo, e per tutti i distretti conciari e le conchiere presenti sul pianeta. Il progetto ha mostrato: un nuovo sistema di processamento di sole pelli fresche, nel quale le attività di scarnatura e rifilatura sono spostate in verde con conseguente risparmio di risorse idriche e prodotti chimici; un algoritmo di ottimizzazione dei trasporti con lo scopo di minimizzare l'inquinamento da polveri sottili e gas serra oltre che i costi di trasporto nell'inbound logistics tra macelli e azienda; e infine una Conjoint Analysis su più di 300 aziende del Gruppo con lo scopo di valutare l'interesse dei clienti del Gruppo verso una produzione di pelle ecosostenibile, valutandone le caratteristiche della stessa, desiderate dal cliente. Questo progetto quindi mostra uno studio completo dell'intera Supply Chain nell'industria conciaria, dal nuovo sistema produttivo a monte allo studio delle caratteristiche di una pelle ecosostenibile a valle, riorganizzandola integralmente quindi, con lo scopo di minimizzare gli impatti ambientali e migliorare i livelli di servizio e di costo della stessa.

INDICE

SOMMARIO	5
INTRODUZIONE	11
CAPITOLO 1 - Green Supply Chain Management	13
1 Definizione ed importanza	14
2 Approcci e strategie delle imprese	15
2.1 Strategie ambientali	18
3 Driver e barriere al Green Supply Chain Management	19
3.1 Drivers interni.....	21
3.2 Drivers esterni	22
3.3 Barriere interne.....	25
3.4 Barriere esterne	26
4 Azioni per l'implementazione di un GSCM	27
4.1 La catena al valore.....	28
4.2 Green Actions	29
4.2.1 <i>Green Design</i>	29
4.2.1.1 Analisi del ciclo di vita.....	31
4.2.2 <i>Green Sourcing</i>	31
4.2.3 <i>Green Manufacturing</i>	32
4.2.4 <i>Green Logistics</i>	32
4.2.5 <i>Reverse Logistics</i>	34
4.3 La logistica sostenibile e Processi End of Life	36
4.3.1 <i>Processi End of Life</i>	37
4.3.1.1 Operazioni per i materiali.....	38
4.3.1.2 Opzioni di Smaltimento	38
4.4 Sequenza temporale attività End of Life.....	39
4.5 EMS e GSCM.....	40
4.5.1 <i>Environmental Management System</i>	41
4.5.1.1 ISO 14001	41
4.5.1.2 EMAS.....	42
4.5.2 <i>Relazione EMS e GSCM</i>	43
5 Supply Chain Integration (SCI)	45
5.1 Tipologie di Integrazione	46
5.1.1 <i>Integrazione del flusso d'informazioni</i>	47
5.1.2 <i>Integrazione del flusso fisico</i>	48
5.1.3 <i>Integrazione del flusso finanziario</i>	48
5.2 Tassonomia dei metodi di coordinamento.....	49
5.2.1 <i>Mutualità del collegamento</i>	49
5.2.2 <i>Collegamenti di coordinamento</i>	50
5.2.3 <i>I 4 modi di coordinamento</i>	50
CAPITOLO 2 - La concia, l'industria conciaria e il Gruppo Dani	53
1 Introduzione	53
2 Industria Conciaria Italiana	54
2.1 Settori e tipologia pelli	54
2.2 Esportazioni	55
2.3 Importazioni	56
2.4 Leadership Mondiale.....	57
2.5 Andamento Storico dell'industria conciaria	57
2.5.1 <i>Triennio 2008-2010</i>	58
3 Poli conciari italiani e distretto di Arzignano	59
3.1 Distretto di Arzignano	59
3.2 Distretto di Santa Croce sull'Arno	61

3.3	Distretto di Solofra.....	61
3.4	Distretto Lombardo, del Piemonte e Rimanenti	62
4	Storia della concia Vicentina e del distretto di Arzignano.....	63
4.1	Dalla Nascita al '900	63
4.2	Dal '900 ad oggi	65
5	Situazione Ambientale	66
5.1	Inquinamento del distretto	66
5.2	Inquinamento dell'Aria	67
5.3	Solventi	68
5.4	Rifiuti	71
5.5	Acqua	71
5.5.1	<i>Cromo nelle acque e nel suolo</i>	<i>73</i>
5.5.2	<i>Depuratore e discarica di Arzignano.....</i>	<i>74</i>
6	Storia e profilo del Gruppo Dani.....	75
6.1	Attività di ricerca e sviluppo certificazioni.....	77
6.1.1	<i>Progetti in corso</i>	<i>78</i>
6.1.2	<i>Certificazioni Raggiunte.....</i>	<i>79</i>
6.1.3	<i>Certificazioni in corso.....</i>	<i>81</i>
6.2	Il processo produttivo della pelle.....	81
6.2.1	<i>Materia Prima e conservazione</i>	<i>82</i>
6.2.1.1	<i>Conservazione</i>	<i>82</i>
6.2.2	<i>Processo</i>	<i>84</i>
6.2.2.1	<i>Fase di riviera</i>	<i>84</i>
6.2.2.2	<i>Fase della concia.....</i>	<i>87</i>
6.2.2.3	<i>Fase post-concia.....</i>	<i>89</i>
6.2.2.4	<i>Fase delle operazioni meccaniche.....</i>	<i>90</i>
6.2.2.5	<i>Fase di rifinitura</i>	<i>91</i>
CAPITOLO 3 - Riorganizzazione della Supply-Chain a monte.....		93
1	Nuovo sistema produttivo pelli fresche	93
1.1	Sistema produttivo presente del Gruppo Dani	95
1.2	Progetto del sistema produttivo e valutazione economica	97
1.2.1	<i>Sistema produttivo e magazzino frigorifero.....</i>	<i>97</i>
1.2.1.1	<i>Valutazione economica del nuovo sistema produttivo.....</i>	<i>101</i>
1.2.2	<i>Magazzino frigorifero (sezioni 8 e 9)</i>	<i>105</i>
1.2.3	<i>Minore scarico di sale</i>	<i>107</i>
2	Sistema di ottimizzazione logistica.....	108
2.1	Algoritmo di ottimizzazione	113
2.1.1	<i>Descrizione schematizzata del sistema</i>	<i>113</i>
CAPITOLO 4 - Riorganizzazione della Supply Chain a valle		119
1	Introduzione.....	119
2	Processo di Conjoint Analysis.....	121
2.1	Scopi della Conjoint	122
2.2	I Concetti generali della Conjoint Analysis	125
2.2.1	<i>Scelta del consumatore</i>	<i>125</i>
2.3	Modelli di determinazione dell'utilità	126
2.4	Metodi di preferenza degli attributi	127
2.5	Struttura e modelli decisionali	128
2.6	Il Piano Sperimentale.....	132
2.7	Pianificazione dell'indagine di Conjoint Analysis.....	133
2.8	Sequenza di attività CA.....	133
2.9	Tecniche di conjoint analysis.....	139
3	Caso Studio sul Gruppo Dani.....	140
3.1	Scopi dell'analisi per il Gruppo Dani	141
3.2	Attività svolte e questionario	143
3.2.1	<i>Questionario</i>	<i>144</i>

3.2.1.1	Prima parte	145
3.2.1.2	Seconda Parte.....	147
3.3	Analisi descrittiva del campione	147
3.3.1.	<i>Analisi generale sull'eco-sostenibilità</i>	148
3.3.1.1	Analisi per settore.....	155
3.3.1.2	Analisi per dimensione	160
3.3.1.3	Analisi per prodotto	163
3.3.2.	<i>Analisi sulla soddisfazione del cliente</i>	166
	CONCLUSIONI	169
	Allegato A	171
	Allegato B	179
	Bibliografia	183
	Sitografia	191
	Ringraziamenti	191

INTRODUZIONE

Per molti anni, l'inquinamento atmosferico, delle acque e dei terreni, causati principalmente dall'emissione di gas serra, dallo scarico di sostanze chimiche pericolose e dalle enormi quantità di rifiuti solidi industriali prodotti, sono stati volontariamente ignorati o passivamente trascurati.

Nell'ultimo ventennio tuttavia, la protezione delle risorse naturali e dell'ambiente sono divenuti un argomento molto importante nei contesti nazionali ed internazionali. La relazione di Brudtland, pubblicata dall'università di Oxford nel 1987, ha fissato dei paletti sull'importanza dell'integrazione dello sviluppo sostenibile e della sostenibilità in generale nelle regolamentazioni governative e nelle strategie ambientali aziendali. Il report, redatto dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (WCED), ha avuto l'intento, infatti, di mostrare che è possibile raggiungere i "bisogni attuali senza compromettere l'abilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni" (WCED, 1987). Oltre alla maggiore attenzione all'ambiente, nel decennio 1980-1990, è avvenuta la "Supply Chain revolution", cioè il cambio di visione dell'azienda, da entità isolata nell'industria, ad attore integrato di una catena di fornitura grazie alla quale ogni azienda della catena beneficia di partnership collaborative (Lummus & Vokurka, 1999), con lo scopo di migliorare e facilitare la comunicazione, migliorare l'efficienza operativa globale e fare da leva al posizionamento strategico. Le aziende divennero membri di network più estesi, evolvendosi da singole realtà isolate a Supply Chain integrate (Vachon and Mao, 2008), cercando di fondere la gestione delle operations con il management ambientale (Srivastava, 2007). Le aziende quindi sono state sempre più responsabilizzate verso problemi ambientali e sociali, non solo direttamente imputabili alle stesse, ma anche ai loro fornitori (Koplin, 2005). Quest'idea di sviluppo sostenibile integrato lungo tutta la catena di fornitura è alla base di una buona gestione di una Green Supply Chain (GSC). Il Green Supply Chain Management (GSCM) infatti, è "l'integrazione dell'ambiente nella gestione della Supply Chain, la quale include la progettazione del prodotto, la ricerca e la selezione dei prodotti, i processi produttivi, le consegne del prodotto finale al cliente e allo stesso tempo la gestione dei processi end-of-life del prodotto dopo la sua vita utile" (Zhu and Sarkis, 2004). La GSC può essere descritta dall'approccio "triple bottom line" (Elkington, 1998), estendendolo da realtà aziendale a catena integrata di fornitura, il quale si basa sull'idea che la performance aziendale e quindi della catena, deve essere monitorata con la tripla prospettiva: economica, ambientale e sociale. Questo significa che non solo gli obiettivi economici possono e devono essere raggiunti parallelamente all'efficienza ambientale e all'equità sociale, ma che la GSCM può essere un vantaggio competitivo rispetto ai competitors

(Carter et al., 2000). La GCSM infatti, può portare a pratiche win-win (Walley & Whitehead, 1994), migliorando sia la qualità ambientale delle operations e delle aziende in generale, sia portando ad un vantaggio competitivo dato dall'aumento della performance d'azienda (Porter et van der Linde, 1995).

Il seguente progetto di tesi ha compiuto uno studio integrato della Supply Chain nell'industria conciaria, sia downstream che upstream, con lo scopo di: portare ad un uso più efficiente delle risorse, con una conseguente minimizzazione dell'inquinamento, tracciando la strada verso una produzione sostenibile e di capire l'interesse dei clienti e del mercato verso l'ambiente e verso prodotti ecosostenibili. Il progetto è stato diviso in quattro capitoli: il primo capitolo descrive la Green Supply Chain Management, grazie alla numerosa letteratura presente in merito, focalizzandosi sui driver e le barriere, i processi *end of life* e il rapporto con l'environmental management system d'azienda; il secondo capitolo, presenta la situazione conciaria Italiana, i suoi distretti, con particolare focus sul distretto di Arzignano e sul Gruppo Dani, azienda nella quale è stato completato il seguente lavoro di tesi; il terzo capitolo mostra la ristrutturazione del supply network a monte, in parte portata a termine da Lucia Furlan nella tesi: "la riprogettazione del supply network nell'industria conciaria: un progetto di action research", dove verrà mostrato il nuovo sistema di produzione di sole pelli fresche e l'algoritmo di ottimizzazione macelli-conceria; ed infine il quarto e ultimo capitolo il quale mostra la ristrutturazione del supply network a valle, portata a termine grazie ad un intero processo di Conjoint Analysis, su più di 300 aziende clienti del gruppo, grazie al quale sarà possibile capire le caratteristiche e le scelte manageriali relativamente alla creazione di pelle eco-sostenibile.

CAPITOLO 1

Green Supply Chain Management

Oggi più che mai gli abitanti della terra sono preoccupati dell'ambiente e del cambiamento climatico. Dal 1860 al 2000 l'aumento di temperatura terrestre si è attestato a circa 0,6 °C, il più alto negli ultimi 1000 anni (Lazzarin, 2005). Sebbene sembri una cosa di poco conto in realtà una modifica della temperatura terrestre porta a importanti fenomeni: scioglimento delle calotte polari, aumento del livello degli oceani (circa 40 cm/°C), modificazione del clima delle regioni terrestri, modificazioni di correnti marine e ventose, precipitazioni piovose intense (380% di nubifragi in più a Milano nell'ultimo decennio) e simili (Lazzarin, 2005). E questo risulta essere il risultato della sola emissione in atmosfera di Gas serra, per non parlare dell'inquinamento terrestre, delle acque e molti altri. Continuiamo a prendere come esempio il cambiamento climatico, sia per la sua importanza sia per l'attualità della problematica, data la scadenza del protocollo di Kyoto e il mancato nuovo protocollo alla conferenza di Durban. Il cambiamento climatico è un effetto irreversibile (Lazzarin, 2005). Con irreversibile vogliamo indicare che un ritorno alle condizioni precedenti potrebbe avvenire solo in qualche migliaia di anni, quindi è difficile quasi impossibile tornare indietro; per questo è necessario esserne consapevoli ed iniziare ad agire fin da ora. In questo quadro, il peso del ruolo del business e del management nella società è sicuramente sempre più importante (Siegel & McWilliams, 2000) (Strandberg, 2002), e risulta necessaria una loro responsabilità nel minimizzare l'impatto delle aziende sull'ambiente (Henriques & Sadorsky, 1999) (Hart, 1995).

Oltre alla Corporate Social Responsibility (Smith et al., 2003), le aziende non possono più ignorare le problematiche ambientali; questo anche grazie alle sempre più stringenti regolamentazioni governative e ai sempre maggiori mandati pubblici che hanno obbligato le aziende a porre nei propri piani strategici ed esecutivi pratiche e soluzioni di carattere ambientale. Allo stesso tempo le imprese per loro natura pianificano ed investono per minimizzare i costi e fornire un prodotto e/o servizio al cliente sempre migliore con lo scopo di avere un vantaggio strategico rispetto ai competitors (Carter et al., 2000). Queste due tendenze tuttavia non sono indipendenti, infatti, si possono sposare, coinvolgendo logicamente entrambi i fornitori e gli acquirenti, nel partecipare e superare sia le aspettative ambientali sia le aspettative del cliente finale. Il raggiungimento di questi obiettivi di efficienza gestionale ed ambientale nell'intera catena di fornitura è il risultato di un corretto Green Supply Chain Management (Srivastava, 2007; Zhu et al., 2005). Quindi, un concetto più recente di produzione sostenibile deve contenere tre aspetti importanti: la crescita economica, l'equità sociale

ed il rispetto per l'ambiente (Bansal, 2002).

Molte realtà tuttavia perseguono quello che viene definito da Handfield et. al (1997) "l'adattamento resistente", cioè preferendo continuare con la produzione o il business non *environmentally friendly*, continuando a pagare per l'inquinamento prodotto. Sicuramente questa strategia aziendale non è né sarà proficua, sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista del valore portato all'azienda stessa.

1 Definizione ed importanza

La Supply Chain (d'ora in poi SC) è l'insieme degli attori che hanno lo scopo di completare la richiesta di un cliente, inclusi i fornitori, i trasportatori, i magazzini, i rivenditori e i clienti stessi (Cox, 1999). In poche parole è un processo end-to-end che consente di produrre e distribuire i prodotti e/o servizi ai clienti spostando le merci dai fornitori ai produttori, ai distributori, ai dettaglianti e, infine, ai clienti con lo scopo di massimizzare prestazioni e l'efficienza dell'intera catena.

L.J. Chen, A. Paulraj / Journal of Operations Management 22 (2004) 119–150

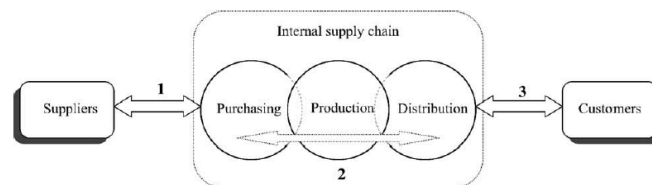


Fig. 1. An illustration of a company's supply chain.

Figura 1 - Rappresentazione della Supply Chain (fonte Chen et al., 2004)

La Green Supply Chain (d'ora in poi GSC o Green Supply Chain Management) è invece una SC dove si punta a minimizzare l'impatto sull'ambiente di ogni fase del ciclo di vita del prodotto in un'ottica aziendale proattiva. Zsidisin e Siferd (2001) definiscono il GSCM come "un insieme di *policies* messe in atto, di azioni intraprese e di relazioni costituite in seguito alla valutazione di potenziali problemi ambientali in riferimento alla progettazione, acquisizione, produzione, distribuzione, uso, ri-utilizzo, e disposizione dei beni e servizi di un'azienda". Le Supply Chain, infatti, producono una grande quantità di Gas serra (Van Hoek, 2001); Secondo Eyefortransport (2008) il 75% della quantità di Gas serra emessi derivano da attività di SC. Un loro minore impatto, sia atmosferico che ambientale in generale, è quindi necessario per arrivare ad una produzione sostenibile, e questo è attuabile grazie ad una gestione corretta di una Green della Supply Chain. Le organizzazioni che fanno parte di una GSC, richiedono a tutti gli attori della catena, inclusi i propri *Suppliers*, di assicurare la qualità ambientale del proprio prodotto e di valutare il costo degli scarti nei loro sistemi produttivi (Handfield et al., 2002). Le attività di GSCM, si estendono unilateralmente dal fornitore

all'acquirente, sino ad informare i clienti stessi su come ridurre l'impatto sull'ambiente naturale (Handfield et al., 2002). Tutte le azioni portate a termine dalla GSCM hanno lo scopo quindi di ridurre gli impatti diretti ed indiretti sull'ambiente, mantenendo o aumentando le prestazioni economiche ed operative degli attori.

Sempre più aziende, soprattutto di medio-grande dimensione, stanno implementando iniziative Green all'interno delle proprie SC (BearingPoint, 2008). La GSCM, infatti, oltre a minimizzare l'impatto sull'ambiente può produrre valore e creare differenziazione tra i *competitors* (New et al., 2000); vediamo i fondamenti delle iniziative Green, intese come iniziative competitive, descritti in dettaglio da Porter e Van der Linde (1995). Questi argomentano che gli investimenti per la minimizzazione dell'inquinamento portano ad un minor uso delle risorse, all'eliminazione dei rifiuti e al loro riutilizzo. Quindi le iniziative *Green* portano non solo ad un minore impatto ambientale ma anche ad un business più efficiente e più produttivo, ed ad una maggiore possibilità di creare vantaggio competitivo nelle innovazioni e nelle operations (Porter and Van der Linde, 1995). Come descritto da Wilkerson (2005), "la GSCM è un driver del valore del business non un centro di costo".

La GSCM non è una pratica puramente aziendale, essa infatti, può essere applicata ad altri settori come servizi, educazione e istituzioni governative (Khiewnavongsa & Schmidt, 2008), per migliorare il loro impatto e la loro efficienza. Tuttavia difficilmente si trovano studi per rendere Green le SC dei settori pubblici (New et al., 2002). Il motivo ricade nella mancanza di pratiche, d'investimenti e di ricerche in campo ambientale, nel settore pubblico, che quindi rende il Green Supply Chain Management una pratica quasi esclusivamente aziendale. In sintesi, possiamo definire il Green Supply Chain Management come un insieme di pratiche e azioni, che se svolte con intento, volontà e capacità opportune, possono portare in qualsiasi settore pubblico o privato a dei miglioramenti importanti sia di carattere ambientale sia di efficienza produttiva.

2 Approcci e strategie delle imprese

Il passaggio da una Supply Chain ad una Green Supply Chain può essere ottenuto con l'attuazione di attività di R: riduzione uso risorse, riutilizzo dei materiali, rilavorazione, rinnovamento, risanamento, riciclaggio, ri-fabbricazione, Reverse logistic e simili (Srivastava, 2007). Alcuni esempi empirici sono: la riduzione del packaging e degli scarti, la stima delle performance ambientali dei *Vendors*, lo sviluppo di prodotti *eco-friendly*, la riduzione delle emissioni di CO₂ nella logistica, la riduzione nell'uso delle risorse naturali e molto altro. Le possibili attività che portano verso l'implementazione

delle GSC saranno tuttavia discusse dettagliatamente in seguito; ora vediamo quali sono i possibili approcci aziendali nella gestione ambientale del business individuati da Kopicki et al. (1993). Gli approcci ambientali che un'azienda può avere sono strettamente legati alla diversa sensibilità aziendale, al diverso coinvolgimento interno ed esterno, alle diverse motivazioni che spingono la stessa all'uno rispetto che all'altro. I tre diversi approcci sono:

1. Approccio reattivo
2. Approccio proattivo
3. Approccio Value-seeking

Approccio reattivo

Le aziende vedono le normative come un peso, come un affare interno da sbrigare. La politica ambientale è mossa da pressioni esterne, non curandosi di anticipare l'evoluzione delle normative ambientali, ma subendole (Bernardel et al., 2008). Le operations e l'organizzazione non vengono modificate ma si attuano delle piccole modificazioni per scendere sotto i livelli imposti da legge. Lo scopo principale è di investire il minimo quantitativo di risorse rispondendo ad alcuni vincoli legislativi (Bernardel et al., 2008). L'investimento nelle risorse di *Green management* è quindi minimo e si limita al riciclaggio di pochi prodotti, utilizzando packaging, etichettature e marketing che pubblicizzando il *Green* per i suddetti prodotti (Van hoek, 1997). Quest'approccio porta a soluzioni definite "end-of-pipe" (Winsemius & Guntram, 1992), cioè non legate a risolvere le cause che creano l'inquinamento ambientale, ma focalizzate alla sola diminuzione dei livelli d'inquinamento, già prodotti, sotto le soglie previste dalla legge.

Approccio Proattivo:

Le aziende investono maggiormente in iniziative di riciclaggio di prodotti e nella ricerca e sviluppo di prodotti rispettosi dell'ambiente (Van hoek, 1997). L'azienda è reattiva agli stimoli percepiti dei consumatori sensibili alle tematiche ambientali, creando prodotti ecologici. L'azienda investe in tecnologie di prodotto e processo, modificando se necessario le proprie operations per arrivare ad una possibile produzione *Green* (Bernardel et al., 2008). Si diminuisce così sempre più la possibilità che nuove regolamentazioni portino l'azienda ad essere al di fuori di nuovi limiti legislativi. L'azienda si assume la responsabilità sul ri-uso e riciclaggio dei prodotti come un elemento dell'environmental management.

Approccio Value-seeking

È l'approccio che porta ad una maggiore ricerca del valore (Van hoek, 1997). Le

aziende integrano le attività di miglioramento ambientale nelle strategie operative e di business con l'obiettivo strategico di ridurre l'impatto ambientale. L'azienda è attiva ed ha fatto propri gli obiettivi di produzione verde integrandoli in tutti i livelli aziendali (Bernardel et al., 2008). Questo risulta un bene in quanto tutti sono consapevoli dello sforzo aziendale, ma può diventare una problematica a causa del grado di complessità che le funzioni interne possono raggiungere. In quest'approccio la prospettiva cambia da "rinverdimento" della supply chain come un peso aziendale ad invece una potenziale fonte di competitività (Noori and Chen 2003). L'azienda oltre a rispettare i limiti imposti da legge tenta attraverso pianificazioni di medio lungo termine di anticiparli usualmente introducendo nuove tecnologie. L'intera catena dal fornitore al cliente finale è coinvolta nelle politiche e nei piani ambientali. L'ottica del cambio di prospettiva verso il value-seeking dovrebbe portare:

- Ad un marketing che promuova presso i consumatori la consapevolezza di un eco-valore insito nel prodotto; questo può essere usato anche con lo scopo di migliorare la reputazione dell'azienda (Wycherley, 1999), e per attirare nuovi clienti consapevoli, o sensibilizzare quelli non consapevoli.
- All'investimento ed innovazione; per esempio il ripensamento del prodotto in un'ottica di Design for Assembly o Disassembly, può portare a minimizzare i componenti del prodotto, a facilitare il montaggio, a facilitare il riuso degli stessi al termine della sua vita utile, e molto altro altro.
- Al *cost-saving* sulle risorse impiegate; minimizzando la quantità d'acqua e di materie prime, di risorse generali utilizzate.
- A dei piani aziendali e processi tali che anticipino le possibili nuove normative ambientali.

Approccio aziendale	Reattivo	Proattivo	Value-seeking
Sensibilità ambientale	<i>Bassa/Nulla</i>	<i>Bassa/media</i>	<i>Alta</i>
Motivazioni all'azione	<i>Normativa, Pressione pubblica</i>	<i>Regolamentazione, Sensibilità del mercato, Opinione pubblica</i>	<i>Opportunità competitive, Responsabilità sociale, Sviluppo di medio periodo</i>
Ambito di intervento	<i>Scarichi a valle Tecnologie di depurazione</i>	<i>Tecnologie di produzione e di progettazione prodotti</i>	<i>Tutti i processi aziendali</i>
Funzioni aziendali interessate	<i>Nessuna</i>	<i>Aree tecniche</i>	<i>Tutte le funzioni aziendali</i>
Presenza funzione dedicata	<i>No</i>	<i>Si; ma slegata dal resto dell'organizzazione aziendale</i>	<i>Si, fortemente istituzionalizzata e integrata con i vari livelli dell'organizzazione</i>
Coinvolgimento di partner esterni	<i>Nessuno</i>	<i>Limitato ad alcuni fornitori</i>	<i>Tutti gli attori della Supply Chain</i>

Sistema Informativo Ambientale	<i>Assente</i>	<i>Presente anche se rudimentale</i>	<i>Completo</i>
---------------------------------------	----------------	--------------------------------------	-----------------

Tabella 1 - Approcci d'impresa (rielaborazione da F. Bernardel, D. Martinazzo, R. Panizzolo, 2008)

2.1 Strategie ambientali

A seconda del diverso approccio aziendale, le aziende definiranno diversi piani d'azione a breve-lungo termine per raggiungere gli scopi che si sono prefissate. Malaman e Bartolomeo (1996) tuttavia hanno formalizzato un processo per la formulazione di una strategia ambientale generale (Figura 2). Questi indicano che le pressioni esterne, (formate da governi, consumatori, investitori, opinione pubblica) e quelle interne, (formate grazie alla sensibilizzazione dei facenti parte dell'azienda) siano indispensabili a convincere ed indirizzare l'azienda verso delle strategie aziendali di sviluppo ambientale.

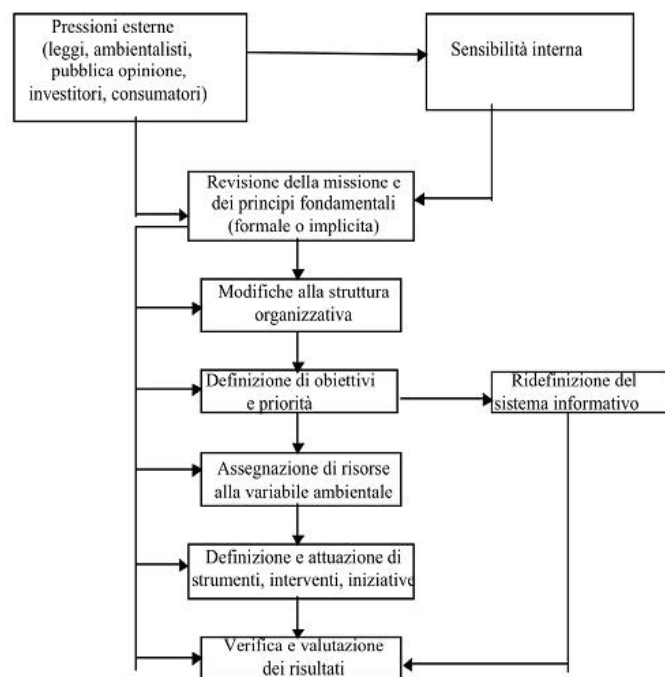


Figura 2 - Processo di formulazione della strategia aziendale (fonte Malaman e Bartolomeo, 1996)

La modifiche della mission e vision aziendale, oltre che dei principi fondamentali dell'azienda verso le tematiche ambientali è il primo passo del processo. Questo può essere realizzato in forma formale o implicita, cioè o regolato da norme e procedure interne quindi definito in maniera scritta, oppure attraverso sollecitazioni da parte del top management e della proprietà. A questo segue la modifica dell'organizzazione e della sua struttura organizzativa dove necessario. Usualmente si nomina un

responsabile ambientale, il quale sarà il punto di riferimento per il coordinamento e l'attuazione delle politiche interne in campo ambientale. Il responsabile ambientale ha lo scopo di istruire il personale, definire le linee guida ambientali dell'azienda, curare i rapporti verso l'esterno di comunicazione e immagine e valutare i risultati dell'evoluzione. Una volta nominato un responsabile e definita la politica ambientale, il livello successivo di avanzamento nel processo è la pianificazione e l'assegnazione delle risorse dedicate ai piani ambientali, decisa dal top management. Segue quindi la parte operativa dell'azienda che porterà alla realizzazione effettiva delle pianificazioni. Questa è composta da: acquisto prodotti, attività di R&D, creazione di procedure interne e meccanismi operativi, attuazione degli interventi previsti, formazione del personale e comunicazione appropriata verso l'esterno. I risultati raggiunti devono essere monitorati e confrontati con i risultati pianificati, e per fare questo si deve creare o modificare il sistema informativo aziendale rendendolo opportuno alle necessità interne. A questo punto il processo continua in maniera iterativa con continue modifiche dove necessario, interventi, e continue verifiche e monitoraggi dei risultati. Un'azienda che ha implementato efficacemente una strategia ambientale, può quindi produrre manufatti o fornire servizi maggiormente compatibili con l'ambiente rispetto al passato. Questo tuttavia deve essere sostenuto da campagne di marketing opportune con lo scopo di attirare clienti consapevoli e sensibilizzare coloro che non lo sono, attirando quindi nuovi possibili segmenti di mercato.

3 Driver e barriere al Green Supply Chain Management

Nel 2008 BearingPoint, una società di consulenza internazionale, ha svolto un'indagine su circa 600 aziende mondiali, dislocate nei più diversi settori, dall'aeronautica, all'energia, ai trasporti, ai beni di consumo, ai servizi pubblici, per capire quanto il mercato fosse pronto e quali fossero i trend di attuazione di pratiche di GSC. Lo studio ha valutato quanto le problematiche ambientali stessero diventando importanti nei piani aziendali. I principali driver che sono stati raccolti dall'indagine, presenti con le rispettive percentuali in *Figura 3*, sono i seguenti:

1. Leggi e regolamentazioni;
2. Immagine dell'azienda;
3. L'innovazione;
4. La riduzione dei costi.

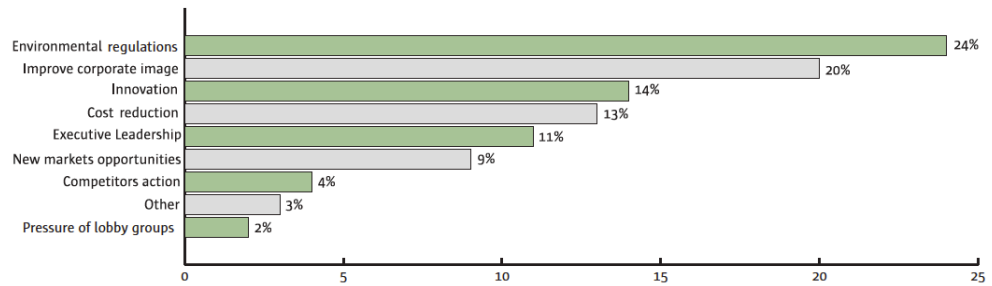


Figura 3 – Miglioramenti apportati da una GSCM (fonte: BearingPoint 2008)

I dati raccolti quindi hanno mostrato che la volontà di attuare azioni di GSCM, cambia secondo diversi fattori. Esiste per esempio una diversità tra paesi: in Giappone l'85% delle imprese ha indicato che le regolamentazioni sono il driver principale allo sviluppo, rispetto al 67% delle aziende francesi; questo significa anche che tanto maggiori sono le regolamentazioni, tanto più attive in campo ambientale saranno le aziende (BearingPoint, 2008). La diversità di risposta si è riscontrata anche tra i diversi settori, oltre che per uno stesso settore localizzato in diversi paesi, soprattutto tra fornitori di prodotti e di servizi, e tra aziende con dimensione diverse nello stesso paese. Infatti, c'è una maggior capacità di attuare pratiche di GSC per aziende di grande dimensione rispetto ad aziende piccole, e c'è sicuramente una maggiore propensione all'ambiente per aziende di prodotto rispetto ad aziende di servizi. BearingPoint (2008), ha inoltre identificato gli ostacoli, quindi le barriere, che portano alla non implementazione delle pratiche di GSC. La maggiore di queste risulta essere la mancanza di informazioni delle aziende, che non son a conoscenza delle variabili leggi ambientali e delle possibili pratiche da utilizzare, oltre alla mancanza di responsabilità aziendale per l'ambiente, la troppa complessità di implementazione ed il costo.

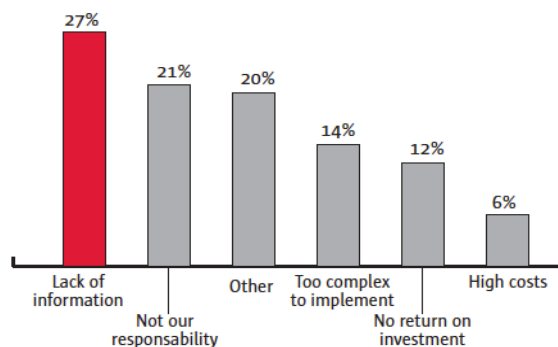


Figura 4 – Motivazioni di non implementazione della GSCM (fonte: BearingPoint 2008)

Come vediamo a seconda delle realtà aziendali, come la dimensione, il settore aziendale, la nazione dove sono localizzate, abbiamo logicamente situazioni diverse con maggiore e minore consapevolezza e volontà nell'attuare pratiche Green.

Analizziamo ora nel dettaglio tutti i possibili driver e barriere sia interni che esterni che possano portare una qualsiasi azienda a sviluppare o non sviluppare pratiche ambientalmente compatibili.

3.1 Drivers interni

Volontà aziendale

Uno dei driver principali allo sviluppo di una GSC è la volontà interna dell'intera azienda. L'impegno individuale del fondatore o padrone dev'essere uno dei principali driver di sviluppo; l'impegno dell'owner infatti, è positivamente correlato alla riuscita di un Green Supply Chain Management (New et al., 2000). Le attività di miglioramento ambientale quindi, devono essere viste come un "modo di vivere" dell'intera azienda a partire dall'owner o dal top management, dove i loro valori personali dovrebbero essere ramificati in tutta l'azienda (New et al., 2000). L'attuazione efficiente di una politica ambientale di gestione che porti a miglioramenti ambientali e prestazionali, non è tuttavia solamente legata al top-management, ma anche al supporto del *middle management* (Carter et al., 1998), e al coinvolgimento degli operai (Hanna et al., 2000). Quindi, per guidare con successo le pratiche di GSCM non basta soltanto l'impegno e l'impeto del top-management (Drumwright, 1994), ma di tutti i facenti parte dell'azienda. Il *champions* del prodotto o di processo, infatti, si trova usualmente nelle posizioni dello staff tecnico non nel top-management. L'esistenza di un'unica politica imprenditoriale è necessaria ma non sufficiente alla riuscita delle pratiche Green nell'enorme range di attività della catena al valore (Handfield et al., 1997), infatti molto importanti per la realizzazione sono anche le motivazioni personali. Queste vanno dalla soddisfazione personale (Drumwright, 1994) al miglioramento della posizione in azienda (New et al., 2000), e sono indispensabili per una buona riuscita dei progetti. In sintesi deve esserci un contributo dall'intera azienda per una corretta gestione della Green Supply Chain.

Riduzione costi e risorse

La riduzione dei costi rappresenta un driver comune verso i processi Green (Carter & Dresner, 2001). L'utilizzo di metodi di produzione con materiali riciclati, di processi coordinati per ridurre l'uso delle risorse, di riprogettazione di prodotti con maggiori componenti riciclabili, porta ad un minore costo per l'azienda. L'inquinamento creato durante l'intera vita di un prodotto, infatti, nasconde costi legati principalmente a lavoro e alle risorse sprecate durante la sua produzione (Porter and Van de Linde, 1995).

Spesso le iniziative di miglioramento ambientale non sono percepite dai clienti. Questo non deve essere visto come un problema, infatti, lo scopo principale non è quello di

utilizzare una gestione ambientale come una strategia di marketing, per questo si possono creare apposite campagne di marketing, ma di focalizzarsi sulla riduzione dei costi, sull'eliminazione degli sprechi, sul miglioramento della qualità e dell'efficienza (Porter and Van de Linde, 1995). Le migliori performance ambientali portano anche ad una superiore qualità del prodotto e/o servizio (Pil & Rothenberg, 2003); ed anche questo è comprensibile in quanto per esempio, la riduzione delle risorse utilizzate nella produzione di un prodotto, si può avere grazie ad uno studio ed una modifica del processo di produzione o del prodotto stesso con successivo miglioramento di qualità dell'uno e/o dell'altro.

Azionisti

Una crescente pressione da parte degli azionisti è utile per lo sviluppo delle pratiche ambientali (Trowbridge, 2001). Gli azionisti sono per loro natura né interni né esterni; tuttavia sono da considerarsi sicuramente più interni che esterni grazie al maggiore impatto che possono avere sull'azienda. Le pratiche di pressione degli azionisti possono essere fondamentali quindi per un veloce passaggio verso una politica di *Greening*.

3.2 Drivers esterni

Regolamenti e leggi

Il maggior driver verso miglioramenti di tipo ambientale è sicuramente dato dalle legislazioni e dalle regolamentazioni governative (Beamon, 1999). In questo caso il driver è dato da un obbligo al rispetto a definiti livelli fissati dallo stato, o da organi preposti, i quali impongono penali nel caso in cui non siano rispettati. Per le aziende che hanno intrapreso un approccio reattivo non è garantito un miglioramento prestazionale (Handfield et al., 1997). Infatti, le aziende che sono obbligate ad integrare gli interessi ambientali nella propria catena al valore senza alcuna volontà ambientale, non lo fanno così profondamente ed efficientemente come le aziende motivate a farlo (Handfield et al., 1997). L'approccio proattivo guida in maniera più efficiente al successo di una Green Supply Chain (Carter and Dresner, 2001). Porter and Van de Linde (1995) vedevano le regolamentazioni ambientali come una motivazione di innovazione e di riduzione dell'impatto ambientale e dei costi più che una causa di controversie. L'ottica di "ecologia contro l'economia" è sbagliata in quanto le innovazioni richieste per raggiungere e sottostare ai limiti imposti da legge portano a loro volta ad *off-sets* come un migliore uso delle risorse, una migliore produzione, un miglioramento del prodotto creato, quindi ad efficienza e qualità (Porter and Van de Linde, 1995). Di conseguenza le pratiche win-win esistono ma possono essere

nascoste dal costo del programma di miglioramento ambientale (Walley & Whitehead, 1994) o essere sempre meno chiare se coperte per molte aziende, dal conflitto tra profittabilità e performance ambientale (Hussain, 1999).

Quindi le regolamentazioni e le leggi possono essere dei drivers importanti per le aziende proattive ed innovative.

Clienti

I clienti hanno un gran potere come driver per lo sviluppo di pratiche di GSCM (Carter and Dresner, 2001). Ci sono diversi metodi con i quali i clienti possono guidare i progetti di Green management: per esempio incoraggiando i fornitori a migliorare le loro performance ambientali (Handfield et al., 1997), oppure, nell'ottica del cliente finale, richiedendo prodotti *Green*. Un esempio è legato all'industria dell'automotive, dove il produttore incoraggia i propri *Suppliers* se vogliono continuare ad essere tali, ad ottenere certificazioni come la Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) (Lamming & Hampson, 1996). Inoltre, crescono sempre più le richieste e le pressioni, da parte di stakeholder, in particolare dai clienti, i quali richiedono un miglioramento delle performance e delle valutazioni ambientali (Mentzer et al., 2001).

I clienti esercitano pressione per l'ottenimento di certificazioni, soprattutto verso le piccole aziende (Hall, 2001). Una ricerca nella GDO in UK ha mostrato che i grandi *retailer* hanno grande influenza sui loro fornitori. Allo stesso tempo però sono le grandi aziende influenzanti che devono assumersi la responsabilità delle azioni dei *Suppliers* pagandone tutte le conseguenze (Walker et al. 2008). Quindi anche le aziende con alto profilo sono sottoposte a grandi pressioni da vari *stakeholders* e dai clienti (Walker et al. 2008). La pressione è sicuramente legata anche all'importanza della visibilità nel campo ambientale (Bowen, 2000), poiché non sono concessi errori se non si vuole con un minimo errore, rovinare l'immagine creata con grande sforzo.

Concorrenti

Molti autori identificano i competitors come un driver per l'attuazione delle pratiche di GSCM (Walker et al. 2008). Infatti, i competitors che sono potenziali leader nelle tecnologie ambientali, potrebbero importare nell'industria norme o leggi più restrittive rispetto a quelle presenti, e quindi fare da driver verso l'innovazione ambientale (Henriques & Sadorsky, 1999). Una strategia proattiva dell'azienda aiuterebbe sicuramente a superare qualsiasi problematica aumentando anche la possibilità di avere un vantaggio competitivo; questa può essere intrapresa non per il desiderio di "salvare il mondo" ma perché potrebbe portare ad un vantaggio competitivo con un aumento della performance dell'azienda (Porter et van der Linde, 1995). In sostanza le

aziende concorrenti che cercano il vantaggio competitivo e una migliore performance complessiva, possono agire da driver per i progetti di GSCM.

Società

Il deterioramento delle condizioni ambientali degli ultimi decenni ha portato ad una maggiore consapevolezza della società. L'influenza delle aziende sostenibili sul pubblico sta sempre più aumentando al momento della scelta dei prodotti (Drumwright, 1994). Il pubblico, infatti, richiede sempre più "environmentally friendly products" (Handfield et al., 1997) ed è sempre più socialmente conscio del mondo che lo circonda, tenendo presente cosa le aziende acquistano e da chi acquistano (New et al., 2000). Il marketing ha avuto ed ha tutt'oggi influenza sulla Green Supply Chain Management (Zhu et al., 2005), sia nella sensibilizzazione, sia nell'attrarre ad acquistare determinati prodotti Green rispetto ad altri. Il pubblico e gli stakeholders stanno portando le aziende a rivedere le loro pratiche di produzione (Beamon, 1999), e anche le organizzazioni attiviste, le organizzazioni non governative (NGO) o i gruppi definiti di "Green pressure", si pensi a Greenpeace per esempio, non possono più essere ignorate, poiché possono seriamente mettere in imbarazzo le organizzazioni (Hall, 2001). Grazie per esempio alla facilità con cui una notizia postata su un blog finisca su un social network ed a sua volta sulle reti televisive nazionali o internazionali, le aziende non possono più sottovalutare nessun attore. La maggiore consapevolezza ambientale tuttavia può essere un'opportunità per le aziende di procurarsi nuovi clienti o entrare in nuovi segmenti di mercato risolvendo nel miglior modo le problematiche ambientali; a sua volta oltre a risolvere problemi, è anche una via molto semplice per farsi pubblicità (Wycherley, 1999). Queste pratiche non nascondono difficoltà, poiché tutte le azioni e transazioni *Green* sono sotto una lente d'ingrandimento e qualsiasi errore potrebbe facilmente trasformare l'azienda in un "Greenwash" agli occhi del cliente (Greer & Bruno, 1996); cioè di un'azienda che si appropria di virtù ambientaliste per creare un'immagine positiva, nascondendo i reali impatti negativi che sta creando.

Fornitori

I fornitori non possono essere indicati come un driver chiave verso l'implementazione di una GSCM (Walker et al., 2008). Tuttavia l'integrazione e la cooperazione nella catena di fornitura può portare a risultati più efficienti nel risolvere problemi ambientali (Klassen and Vachon, 2003). Per questo motivo non possono essere esclusi come attori della catena e quindi come driver. Un'integrazione profonda nella Supply Chain può portare a benefici anche nella gestione *Green* delle Operations interne (Walker et al. 2008).

3.3 Barriere interne

Prima di indicare le barriere alla GSCM dobbiamo dire che esistono un numero minore di articoli, pubblicazioni e studi che riguardano le barriere rispetto ai *driver* (Walker et al., 2008). Questo è dato forse sia dall'intento benefico dei redattori degli articoli di facilitare le pratiche Green rispetto a frenarle, sia dal fatto che molti driver possono essere visti anche come barriere (Walker et al., 2008). Pensiamo alla sezione precedente sulle regolamentazioni: questa può aiutare le aziende che agiscono sul mercato con un approccio proattivo, facendo da catalizzatore, ma anche frenare la Green Supply Chain Management per le aziende che invece non sono proattive (Porter and Van de Linde, 1995). Le reali barriere alla GSCM però, sembrano essere più culturali che non finanziarie o tecniche (BearingPoint 2008), quindi esiste più una mancanza di volontà aziendale rispetto a delle reali barriere che frenano i processi. In questa sezione descriveremo quindi tutte le possibili barriere sia interne sia esterne definite da BearingPoint; a queste ne aggiungeremo una settima legata alla mancanza di legittimità nell'implementare pratiche Green. È importante infatti sottolineare quanto quasi la totalità di pratiche ambientali di successo siano dovute ad una volontà interna quindi ad una "legittimità interna" creata tra gli attori, ma non esistano pratiche e regole ben definite che limitano dei *Greenwash* (Greer & Bruno, 1996).

Costi

Uno studio americano rivela che il costo è uno tra i più seri ostacoli nel considerare i fattori ambientali nei processi di acquisto (Min and Galle, 2001). Soprattutto per le piccole e medie imprese con generalmente meno risorse, i costi di modificazione delle proprie *operations* possono essere problematici. I costi possono essere una barriera anche per le aziende che considerano il trade-off "ecologia vs economia" (Porter and Van de Linde, 1995), cioè che vedono l'ecologia solo come un costo. Molte aziende, infatti, considerando il solo costo di acquisto delle materie prime e di produzione del prodotto, possono considerare i costi di Greening delle proprie operations troppo alti. In realtà se queste considerassero il Total Cost of Ownership (TCO), cioè il costo dell'intero ciclo di vita del prodotto, includendo lo smaltimento, il riciclo e tutte le operazioni del ritorno del prodotto alla fine della vita utile, non avrebbero la stessa opinione.

Prezzo

I clienti low-end o che desiderano prezzi bassi possono inibire il Green Supply Chain Management (Orsato, 2006). I clienti, infatti, che non possono o non vogliono spendere grandi quantità di denaro e pongono il prezzo come variabile primaria di scelta,

possono frenare l'acquisto di prodotti verdi. Tuttavia il freno non è solo legato ai clienti low-end ma a tutti i clienti sensibili al prezzo. Una ricerca condotta dalla SDA della Bocconi nel 2009, su 500 consumatori e circa 300 manager d'azienda, porta all'attenzione che il 44% dei manager ritiene che i prodotti Green consentano di strappare prezzi più alti rispetto ai tradizionali; dall'altra solo il 13% dei consumatori la pensa allo stesso modo. Questo significa che sebbene il cliente mostri apprezzamento verso una svolta Green, tuttavia questo non dovrebbe influire sul prezzo finale del prodotto (fonte: www.ecoarea.eu). Il prezzo fino a questo momento quindi può essere una barriera alla GSCM.

Mancanza di Legittimità

Alcune realtà utilizzano la GSCM come mero mezzo pubblicitario invece di realizzare un reale cambio di operatività e di vedute dell'azienda (Greer and Bruno, 1996). Questo succede poiché non esiste una reale legittimità nell'implementazione di pratiche ambientali, ma soltanto un rapporto di volontà. Un metodo per scavalcare la mancanza di legittimità dei problemi ambientali, è quello di creare un gruppo di persone consapevoli del progetto e stabilire un buy-in con gli *stakeholders* (Carter and Dresner, 2001), cioè di avere il supporto da parte delle parti coinvolte nel progetto, e quindi una sorta di "legittimità interna".

Mancanza d'informazioni

La mancanza d'informazioni riguardanti rischi e regolamentazioni può essere una problematica importante (BearingPoint, 2008). Questa è più marcata nelle piccole aziende (BearingPoint, 2008), dove non esiste un responsabile ambientale con lo scopo di svolgere quell'unica funzione. Il responsabile ambientale deve essere al corrente di tutte le leggi, le certificazioni, le modifiche e le innovazioni di carattere ambientale che cambiano drasticamente anche in periodi di tempo molto brevi (BearingPoint, 2008), e come è chiaro è più facile che questo esista in una azienda medio-grande, anche se non è sempre così. Questa barriera è stata definita come una delle barriere più difficili da superare nell'implementazione di una GSC (BearingPoint, 2008), oltre alla non volontà ed ai costi.

3.4 Barriere esterne

Regolamentazioni e leggi

Come abbiamo già detto in precedenza ciò che agisce come driver può per altre aziende agire come barriera. Regolamentazioni e leggi ambientali possono inibire l'innovazione, limitando infatti le migliori tecnologie adesso presenti, e fissando dei

limiti temporali per nuove tecnologie irragionevoli (Porter and Van de Linde, 1995).

Limitato sostegno dei fornitori

Nello studio delle relazioni tra un'azienda e altri 20 fornitori è stato scoperto che una delle maggiori difficoltà nella Green Supply Chain riguarda la confidenzialità (Wycherley, 1999). Le aziende spesso sono restie nello scambiare informazioni per paura di mostrare le proprie debolezze, grazie alle quali i concorrenti possono trarne un vantaggio competitivo (Walker et al., 2008). Molti studi hanno rilevato che la creazione di relazioni cooperative tra fornitori e clienti aumenta la capacità di risolvere più efficacemente problemi di tipo ambientale (Klassen & Vachon, 2003). In uno studio americano nell'industria chimica si è riscontrato che le aziende che avevano creato una strategia ambientale con relazioni chiuse tra i propri *Suppliers* erano riuscite ad essere leader nella riduzione degli scarti e nell'innovazione ambientale (Theyel, 2001). Il limitato scambio d'informazioni e la paura di fornire informazioni ai concorrenti, descrivibile come un limitato supporto dei fornitori, è una barriera all'implementazione della GSCM.

Barriere specifiche di settore

Nei diversi settori le aziende hanno diversi drivers, barriere e pratiche operative (Zhu and Sarkis, 2006). Questo può influenzare anche le capacità di essere reattive o proattive ambientalmente in un dato settore.

4 Azioni per l'implementazione di un GSCM

Le azioni delle aziende e delle intere Supply Chain non sono più indirizzate alla sola realizzazione del prodotto per il cliente finale seguendo una struttura lineare che parte dall'acquisto della materia prima, o del semilavorato, fino ai servizi post-vendita del prodotto venduto, ma riguardano la gestione dell'intero ciclo di vita del prodotto considerando quindi tutta la durata dello stesso e il suo ritorno, con il possibile ri-processamento, riuso o riciclaggio.

4.1 La catena al valore

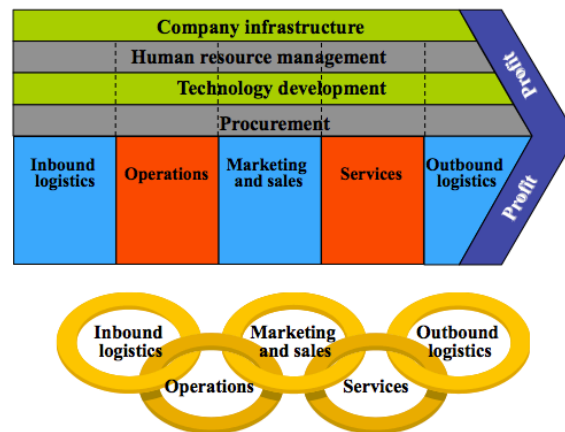


Figura 5 – Catena al valore di Porter, 1995

La Figura 5 rappresenta la catena al valore di Porter, un modello che permette di descrivere la struttura di un'organizzazione come un insieme di processi limitati, divisi in primari (quelli mostrati col colore blu e rosso) e di supporto (colori verde e grigio). Le attività primarie sono: logistica in entrata, attività operative, logistica in uscita, marketing e vendite, assistenza al cliente; quelle di supporto sono: approvvigionamento, gestione risorse umane, sviluppo tecnologie, attività infrastrutturali. Il modello è stato teorizzato da Michael Porter nel 1985 nel libro: *“Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance”*. Questo modello definisce che il valore del prodotto o servizio finale percepito dal consumatore, è formato dalle utilità delle singole attività che l'hanno creato. La catena al valore è l'insieme delle attività necessarie per produrre e commercializzare beni e servizi; ogni attività della catena attribuisce quindi una parte del valore al prodotto finale che sarà acquistato dal cliente finale, il quale oltre ad acquistare il prodotto può svolgere attività di creazione al valore (Parolini, 1996). Ogni azienda ha una specifica *catena interna* del valore che la differenzia dalle altre aziende; le aziende infatti, che riescono a produrre prodotti con valore maggiore rispetto ai concorrenti avranno un vantaggio competitivo nel mercato. Ogni catena interna del valore e ogni singola attività che la compone è indipendente, ma anche collegata alle altre catene interne del valore e alle altre attività fatte dai fornitori, distributori, clienti; quindi: “la catena del valore di un'impresa si colloca in una più ampia gamma di attività definibile come *sistema al valore* “ (Porter, 1995), che non è altro che la Supply Chain.

Questo modello è stato preso a riferimento per mostrare che il valore finale del prodotto che è percepito, o creato a volte dal cliente, è strettamente legato alle attività che l'hanno composto. Questo modello è rappresentativo in quanto pone molta importanza alle attività che compongono la catena al valore di un prodotto e all'importanza di una

loro integrazione. Le attività di riciclaggio che sostituiscono parzialmente l'approvvigionamento, la produzione con riduzione delle risorse e riduzione d'inquinanti, ed altre attività Green, potrebbero portare ad un prodotto con un maggiore valore per il cliente consapevole e non; questo anche perché, il passaggio da attività tradizionale ad attività *Green* nella maggior parte delle volte richiede una modificazione del processo o del prodotto con quindi miglioramento dello stesso, e del valore finale quindi dello stesso. Il cambiamento di prospettiva verso attività e prodotti *Green* deve essere sostenuto anche da campagne di marketing che promuovano presso i consumatori la consapevolezza di un "eco-valore" insito nel prodotto (Bernardel et al., 2008), il quale porterebbe ad un valore maggiore di quel prodotto ad uno tradizionale. Questo maggiore valore potrebbe trasformarsi in un vantaggio competitivo dell'azienda (New et al., 2000) sia dal punto di vista dei costi dato il *cost-saving* e il *material-reduction* (Green et al., 1996), sia d'immagine, rispetto ai concorrenti non rispettosi dell'ambiente.

4.2 Green Actions

La catena risulta essere la giusta rappresentazione della GSC, sebbene non nella visione lineare di Porter, ma considerata nella sua natura di catena quindi circolare. La Supply Chain Green, infatti, non deve essere rappresentata con la tradizionale struttura lineare dei processi produttivi, come schematizzata nella *Figura 5* da Porter, ma come l'insieme di attività concatenate in maniera ciclica, le quali creano un prodotto che, una volta completato il suo ciclo di vita, ritornerà all'inizio della catena (*Figura 6*). Quindi è superata la visione della catena al valore lineare con un modello ciclico (BearingPoint, 2008). Tuttavia si devono evidenziare le discontinuità rispetto al flusso diretto tradizionale, date le criticità insite nei processi di recupero per i vari prodotti, materiali e componenti (Hansen, 2000). Vediamo quali possibili azioni possono essere svolte per migliorare la qualità ambientale delle attività aziendali.

4.2.1 *Green Design*

È un approccio di progettazione del prodotto con lo scopo di migliorare la qualità ecologica dello stesso riducendo l'impatto negativo sull'ambiente nel suo intero ciclo di vita (BearingPoint, 2008). È quindi una riduzione dell'impatto ambientale di qualsiasi parte o processo legato al prodotto, il quale inizia prima che ne siano definiti il processo di fabbricazione o le caratteristiche tecniche e funzionali. Secondo l'agenzia German Environment Agency, circa l'80% dell'impatto ambientale di un prodotto viene generato durante la progettazione. Una visione più ampia vede il Green Design come "una progettazione finalizzata al riutilizzo, al riciclaggio e alla riduzione dei rifiuti, al contenimento del consumo energetico, al minor impiego di materiali e alla valutazione

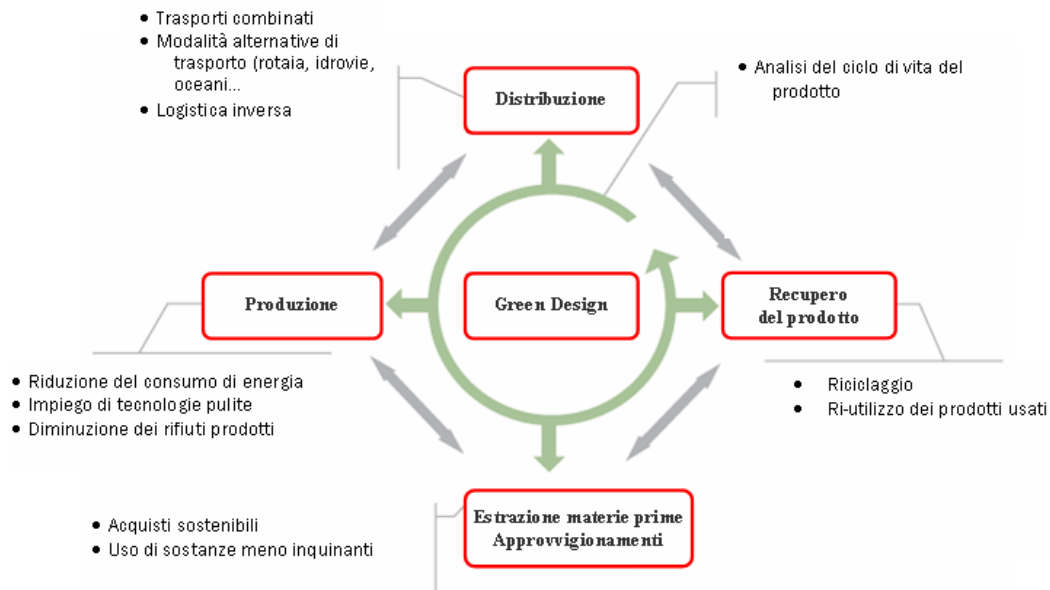


Figura 6 – Delimitazione di una Green Supply Chain (BearingPoint, 2008)

del rischio di pericolosità“ (BearingPoint, 2008). Quel che si osserva però è che nel 95% dei casi il Green Design trova applicazione sul prodotto, sulle sue parti o sugli imballaggi, e solo il rimanente 5% dei casi è applicato ad altro come processi produttivi, a ridurre il consumo di energia o dei rifiuti (BearingPoint, 2008). Il 70% delle aziende che hanno implementato il Green Design, pensano che questo abbia fatto il loro prodotto più facile da riciclare (BearingPoint, 2008). Il principale motivo d’implementazione della Green Design rimane tuttavia l’immagine aziendale oltre che le direttive di legge. Il Green Design, infatti, è applicato per il 26% per rispettare i vincoli delle direttive ambientali (BearingPoint, 2008). In Europa esistono direttive specifiche in materia di: sostanze pericolose RoHS (2002/95/CE), sulla gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche WEEE (2002/96/CE), sul packaging (94/62/CE) modificata dalla 2004/12/CE, sulle sostanze chimiche pericolose REACH e molte altre. Per quanto riguarda specificatamente l’industria conciaria per esempio, la quale utilizza enormi quantità di prodotti chimici, ogni anno avviene un aggiornamento della lista di sostanze incluse nel REACH, le quali hanno raggiunto quota 73 nel 2012 (ECHA 2012). Queste sostanze nel caso siano usate nei processi di produzione dell’azienda, devono essere dichiarate agli operai e al consumatore del prodotto finito che le contiene. Questo è quindi un mezzo molto utile per incentivare l’eliminazione di queste sostanze, e sostituirle con altre ecologicamente più appropriate, poiché pochi consumatori sarebbero disposti consapevolmente ad usare un prodotto contenente sostanze pericolose per la propria salute. Il Green design in sostanza è essenzialmente la progettazione di un prodotto ecologico a partire dalle fondamenta della sua

composizione e progettazione.

4.2.1.1 Analisi del ciclo di vita

L'analisi del ciclo di vita del prodotto (Life-cycle analysis, LCA) è un importante sotto-concetto del Green Design. Il Life-cycle è stato introdotto per misurare tutte risorse utilizzate per la produzione del processo (Srivastava, 2007). Quest'analisi include l'estrazione delle materie prime, la produzione, la distribuzione, il re-manufacturing, il riciclaggio fino allo smaltimento finale (Consoli et al., 1993). Gungor and Gupta (1999) descrivono l'analisi del ciclo di vita come il processo che "esamina e quantifica l'energia usata, i materiali usati, gli scarti, e valuta l'impatto del prodotto sull'ambiente". L' LCA considera quindi gli impatti ambientali nei confronti della salute umana, della qualità dell'ecosistema e dell'impoverimento delle risorse, considerando inoltre gli impatti di carattere economico e sociale. Un corretto Green Design dovrebbe di conseguenza portare a minimi impatti valutati grazie al LCA. Gli obiettivi dell'LCA sono quelli di definire un quadro completo delle interazioni con l'ambiente di un prodotto o di un servizio valutando le conseguenze dirette e indirette sull'ambiente, per capire gli effetti e identificare le opportunità di miglioramento al fine di raggiungere le migliori soluzioni per intervenire sulle condizioni ambientali (Miettinen et al., 1997)

4.2.2 Green Sourcing

Sono le pratiche di acquisizione di tutti i prodotti e le merci, provenienti da fornitori, subfornitori, service providers, che includano dei criteri ambientali (BearingPoint, 2008). Nella prima fase del *Green Sourcing* si definiscono le caratteristiche funzionali-prestazionali del prodotto; nella seconda parte invece si ha il controllo e la valutazione. Il Green Sourcing è efficace se i fornitori sono coinvolti nella progettazione e nello sviluppo del prodotto anche perché permette di capire al meglio le caratteristiche di eco-compatibilità volute dal cliente (BearingPoint, 2008). Il ruolo del Buyer è fondamentale in ogni approccio di Green sourcing (BearingPoint, 2008), infatti:

- Include numerosi stakeholders, come fornitori, subappaltatori, service providers, e può creare un effetto domino su tutte le operations della Supply Chain;
- Può individuare i possibili problemi sui requisiti ambientali, essendo verso la fine della catena, valutando il lavoro fatto nelle fasi precedenti.

La maggiore barriera nell'adottare il Green Sourcing risultano essere i costi, infatti i prodotti "Green friendly" possono essere più costosi dei prodotti tradizionali. Tuttavia per quanto riguarda i costi, non dovrebbe essere considerato il solo costo di acquisto del prodotto Green rispetto al prodotto tradizionale, ma il costo totale nell'intero ciclo di vita, quindi il Total Cost of Ownership (TCO) (BearingPoint, 2008), cioè il costo di

processamento, mantenimento, riciclaggio, eccetera. Poiché questo non viene fatto, nella maggior parte dei casi, il costo potrebbe essere un ostacolo alla Green sourcing, poichè il costo di acquisto del prodotto verde può essere effettivamente maggiore di un prodotto tradizionale (BearingPoint, 2008). Tuttavia dall'indagine fatta da BearingPoint nel 2008 svolta su 600 aziende, facenti parte di diversi settori nel panorama mondiale, abbiamo che il 42% di esse ha dichiarato che grazie al Green sourcing i prodotti acquistati dai loro fornitori sono meno inquinanti dello standard.

4.2.3 *Green Manufacturing*

Sono tutte le operazioni che cercano di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse e delle emissioni dannose, di diminuire le sostanze tossiche e la produzione di rifiuti inquinanti e di limitare l'uso di energia e di materie prime (BearingPoint, 2008). Strettamente correlata con il Green Manufacturing è l'ottimizzazione del processo di produzione quindi una produzione Lean. Oltre quindi alle azioni di miglioramento ambientale, il Green Manufacturing porta a l'ottimizzazione dei costi di produzione e dei costi operativi totali (BearingPoint, 2008). I drivers principali sono quindi la riduzione dei costi cioè di performance finanziaria e l'obbligo legato alle leggi ambientali. Le principali misure messe in atto sono (BearingPoint, 2008):

- Le modifiche per il miglioramento nella qualità del ciclo produttivo per evitare rilavorazioni; metodi lean di eliminazione delle scorte o di ottimizzazione nel sourcing per ridurre le scorte e simili.
- La definizione di un sistema di gestione ambientale come EMS (Environmental Management System) o ISO 14000, utilizzando un insieme d'indicatori di performance dedicati.

4.2.4 *Green Logistics*

Sono le operazioni correlate alla logistica, quindi al trasporto merci, con lo scopo di minimizzare l'impatto ambientale, garantendo tuttavia il raggiungimento degli obiettivi di tempo, quantità, qualità e costo (BearingPoint, 2008). La crescita dei consumi e delle produzioni dalle rivoluzioni industriali ad oggi, e la internazionalizzazione dei mercati ha portato nell'ultimo secolo a un'esplosione della quantità di trasporti portati a termine giornalmente. I trasporti sono stati responsabili del 28% di tutte le emissioni di gas serra dell'UE nel 2010 (fonte: European environment agency, 2011), con un aumento delle emissioni attorno al 27% fra il 1990 e il 2009 (fonte: European environment agency, 2010).

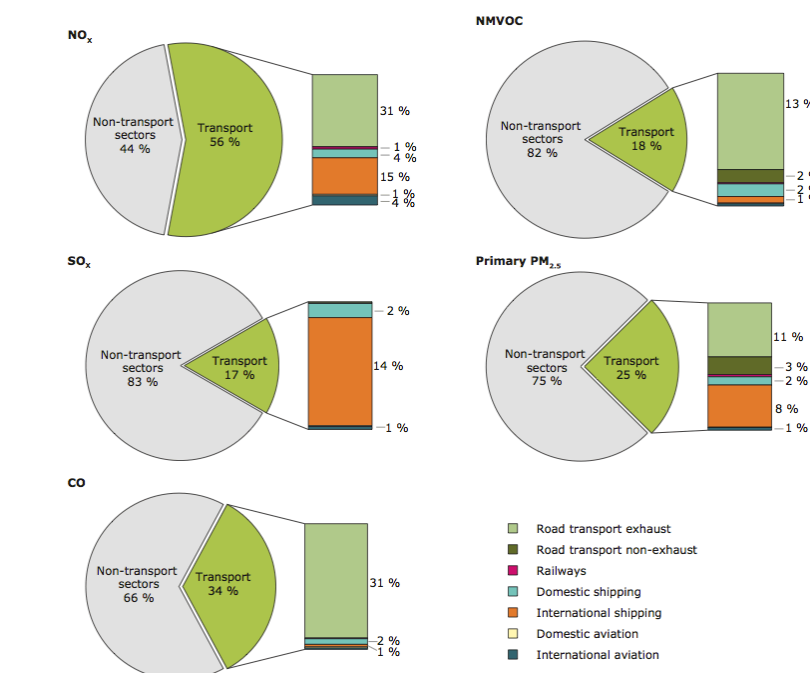


Figura 7 – Impatto trasporti in Europa (European environment agency, 2009)

Come vediamo, la qualità dell'aria nell'unione europea non è delle migliori, infatti nel 2009, per quanto riguarda gli NO_x, cioè ossidi e biossidi di Azoto i quali posson causare asma e altri problemi respiratori, i valori limite annuali sono stati superati nel 41% delle stazioni di monitoraggio del traffico. Oggigiorno il sistema dei trasporti risente sia di una pressione finanziaria notevole, data anche dal sempre maggiore costo dei combustibili fossili, sia ambientale, dato che i trasporti rappresentano la principale fonte di emissioni di gas serra (fonte: European environment agency, 2011). In aggiunta a questo quadro il mercato è sottoposto a tensioni inflazionistiche e infrastrutturali (BearingPoint, 2008):

- La liberalizzazione dei trasporti in Europa ha portato ad un elevato livello di competizione, senza alcun tipo di armonizzazione fiscale o sociale;
- C'è una dura pressione dei loaders sui prezzi in termini ambientali;
- C'è una bassa quantità di autisti;
- La capacità di trasporto è minore della quantità da trasportare;
- La capacità delle strade è saturata; c'è necessità d'investimento.

Le modalità di azione per adottare la Green Logistic, definite da BearingPoint nel 2008 sono:

1. Il ricorso a forme di trasporto che riducano al minimo le emissioni; quindi trasporti intermodali, con integrazione di diverse modalità di trasporto caratterizzata da emissioni specifiche più basse (navigazione marittima,

ferrovia, idrovie); in termini finanziari, per ridurre l'uso totalitario del trasporto su gomma.

2. Una revisione degli schemi logistici dei trasporti che ottimizzi i fattori di carico dei veicoli e il chilometraggio; ad esempio il *pooling*, un metodo che mette in comune le risorse (tratte, veicoli, depositi, ecc.), cercando dei flussi complementari, utilizzando database condivisi per gestire i ricarichi. Oltre che ambientalmente, questo metodo permette di risparmiare su numero di trasporti, magazzini, traffico, tempi di consegna e molto altro. In termini ambientali limita al minimo l'impatto dell'intera Supply Chain.
3. Spostare i siti produttivi presso il mercato di destinazione; questo contiene anche le aziende che a causa degli alti costi di trasporto sono ritornate nel sito di partenza dopo aver usufruito di una delocalizzazione, dati i minori costi generali di produzione e le minori legislazioni nei paesi in via di sviluppo.
4. Acquistare merci e prodotti da fornitori vicini al luogo di utilizzo; un ottimo esempio è l'industria conciaria italiana, data la localizzazione in principalmente tre grandi distretti, con quindi quasi tutti i servizi e fornitori a pochi passi dall'azienda.

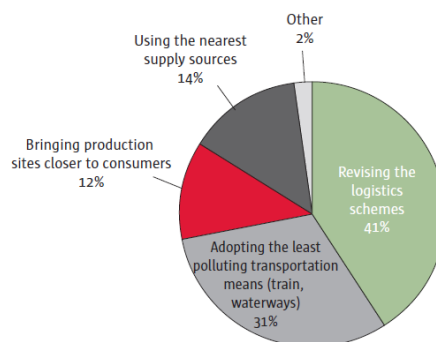


Figura 8 – Modalità di azione per la Green logistic (BeaingPoint, 2008)

Quindi i due scopi per attuare una Green Logistic sono:

- In termini finanziari, per ridurre l'uso totalitario del trasporto su gomma, ed avere quindi minori costi:
- In termini ambientali, limitare al minimo l'impatto della intera Supply Chain.

Secondo BearingPoint (2008) la logistica risulta essere il principale motivo per il quale le aziende implementano una Green Supply Chain; questo ne definisce l'importanza di un'azione rapida ed efficace.

4.2.5 Reverse Logistics

Sono operazioni finalizzate ad assicurare il ritorno dei materiali o prodotti dal cliente al fornitore, una volta completato il loro ciclo di vita, così da riciclarli, riutilizzarli o

ricondizionarli (Stock, 1998). La logistica tradizionale ha un flusso unidirezionale dal fornitore al cliente; in questo caso invece il flusso è invertito. Carter e Ellram (1998) hanno definito la Reverse Logistics come “la distribuzione fisica e informativa secondo il flusso inverso, nell’ottica della riduzione delle risorse”. Il *returns management* comprende: il ritorno a fine vita del prodotto, le restituzioni per riassortimento del mix e delle quantità a magazzino, le restituzioni per politiche di richiamo, i ritorni commerciali (leasing, ordini via mail, resi da cliente, resi da retailer), i ritorni su base contrattuale (giornali, libri), ritorni in garanzia (beni danneggiati), i prodotti rottamati, non conformi o gli scarti di lavorazione, i ritorni “funzionali” come gli imballaggi a rendere e molti altri (BearingPoint, 2008).

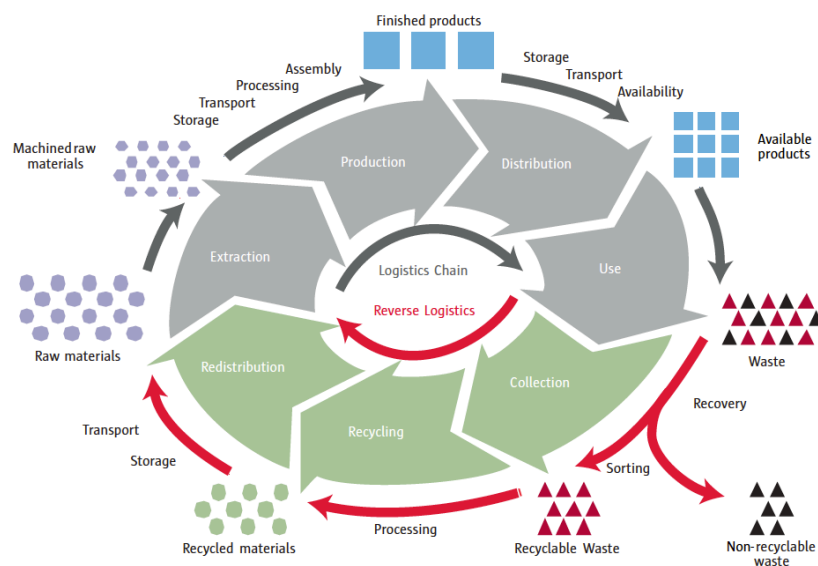


Figura 9 – Rappresentazione della Reverse Logistics (BearingPoint 2008)

I fattori che spingono ad implementare una reverse logistic, (BearingPoint, 2008) sono:

1. Le sempre maggiori regolamentazioni che riguardano l'ambiente; per esempio la WEEE che obbliga i produttori di prodotti elettronici ed elettrici nel recuperare i loro prodotti una volta eliminati dall'utente.
2. La sempre più dura competitività internazionale che porta a pratiche di ritorno per prodotti fallati, per insoddisfazione o prodotti dismessi.
3. La possibilità di riciclare prodotti e materiali per utilizzare meno risorse, e quindi per avere meno costi.

La Reverse Logistic può essere attuata dall'azienda per farsi carico del riciclaggio, distruzione o riuso dei materiali alla fine della loro vita, oppure da gruppi di aziende, o da terze parti come servizi commerciali e simili. In passato le pratiche di riutilizzo e riciclaggio sono state fatte in ottica opportunistica con l'unico scopo di avere benefici

economici (BearingPoint, 2008). Negli ultimi anni la Commissione Europea ha regolamentato invece la logistica inversa dei prodotti dismessi per i beni durevoli di consumo, definendo il principio di responsabilità del costruttore o fornitore per il *free take back* dell'usato. L'azienda risulta, in molti casi, la responsabile del recupero del prodotto, quindi grazie a questo si ha una propensione maggiore verso un'ottimizzazione dell'uso delle risorse (Bernardel et al., 2008). I provvedimenti presi sono stati per esempio: la WEEE 2002/96/CE per le apparecchiature elettriche ed elettroniche, la direttiva ELV 2000/53/CE per gli autoveicoli, ed altri. Queste normative hanno portato ad una moltiplicazione del numero di iniziative e studi, con importanti ripercussioni ambientali ed economiche. Le barriere alla sua implementazione risultano essere: la complessità, dato che i diversi componenti e materiali presenti in un prodotto necessitano di diversi canali di riciclaggio, ma soprattutto la convinzione di molte realtà che una pratica di logistica inversa non sia necessaria nel loro sistema produttivo (BearingPoint, 2008).

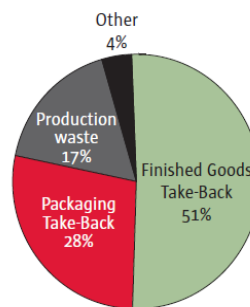


Figura 9 – Natura dei prodotti ritornati nella Reverse (BearingPoint, 2008)

La natura dei prodotti ritornata nella Reverse logistics è formata: dal 51%, da prodotti vecchi, usati, o prodotti che necessitano di riparazione; del rimanente 49%, il 28% sono materiali di packaging, il 17% sono prodotti che non possono essere riutilizzati, quindi distrutti o buttati in discarica, il 4% formato da altro. Questi dati sono stati raccolti da un'indagine svolta su 600 aziende distribuite in circa 20 settori da BearingPoint nel 2008.

4.3 La logistica sostenibile e Processi End of Life

La logistica inversa può essere vista come logistica sostenibile, cioè strettamente legata ad una gestione efficiente della catena diretta ed inversa, attraverso la minimizzazione di scarti e dei rifiuti. Questo si esplica in: ri-uso, cioè dell'ri-utilizzo di un prodotto completo o di parti che lo compongono con lo stesso scopo iniziale senza modificazioni; e riciclaggio, cioè del processo attraverso il quale i materiali che non hanno destinazione sono raccolti, trattati e impiegati per fabbricare nuovi prodotti (Kopicki et al., 1993). La *Figura 10* mostra la "gerarchia ambientale" delle forme di

intervento possibili sui prodotti o materiali dimessi, dove il maggior grado di sostenibilità è legato alla possibilità di un riutilizzo senza lavorazioni del prodotto, ad esempio attraverso la sua distribuzione in mercati secondari (Steven, 2004); quella a minor grado invece è la dismissione in discarica.

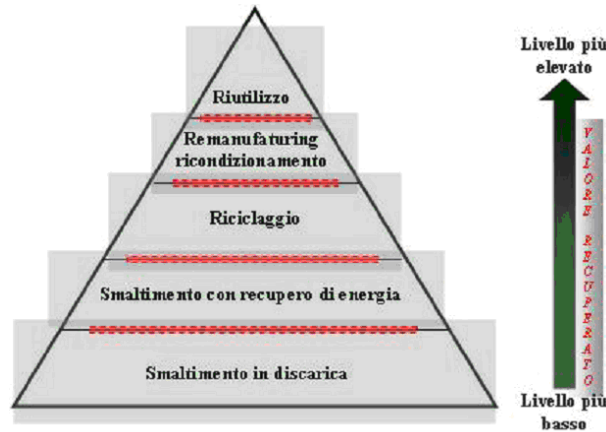


Figura 10 – Gerarchia delle attività di trattamento dei rifiuti (Steven, 2004)

Quest’approccio fa parte delle pratiche di Product Recovery Management (PRM), cioè di attività da svolgersi alla fine della vita del prodotto, che si dividono in base al disassemblaggio previsto a progetto, specifiche tecniche recuperabili, ed output attesi nei singoli casi (Thierry et al., 1995). In realtà in base alla *Figura 10*, si dovrebbero valutare sostenibili le pratiche che cercano di recuperare il maggiore valore residuo del prodotto dimesso, tenendo presenti sia le legislazioni vigenti, sia i vincoli dei vari attori della catena logistica inversa (Tibben-Lembke, 1998). Vediamo quindi i possibili interventi “end of life” in un’ottica di lungo termine, definiti da Thierry *et al.* nel 1995.

4.3.1 Processi End of Life

Vediamo i possibili processi end of life dei prodotti una volta creati. I prodotti possono essere sia alla fine della loro vita, quindi utilizzati e scartati, sia creati e depositati in magazzino senza mai essere stati utilizzati. In ogni caso un prodotto che non risulta più utile deve essere smaltito o riutilizzato, vediamo come.

Riutilizzo diretto: Il prodotto è re-immesso nel magazzino dell’azienda e non necessita di sostituzioni, ma solo di preliminari azioni di pulitura o ri-confezionamento. Si tratta di beni integri, riportati dal cliente poiché non ne comprende l’utilizzo o non lo necessitava, d’inventuti, per esempio prodotti di fine stagione nel settore dell’abbigliamento, oppure imballaggi, pallet o bottiglie riutilizzabili dopo sterilizzazione.

Riparazione: Il prodotto è parzialmente disassemblato con sostituzione e recupero di poche parti le quali fanno recuperare allo stesso la piena funzionalità. Se è fatta dal produttore quest'operazione deve essere in grado di poter accedere ai pezzi di ricambio e rivendere il prodotto nel mercato dell'usato; pensiamo alle macchine utensili e simili.

Ricondizionamento: il prodotto ritornato, quindi usato, viene aggiornato migliorandolo nella caratteristiche così da essere rivenduto. È un *upgrade* del prodotto. Immaginiamo un modulo obsoleto per esempio un computer di qualche anno fa al quale può essere aggiunta memoria e rivenduto.

Re-manufacturing: Il prodotto è disassemblato e re-ingegnerizzato, sostituendo le parti usurate, e mettendo a magazzino le parti invece utilizzabili; queste sono ricontate nel sistema di programmazione della produzione per uno stesso prodotto o per un articolo diverso, il quale avrà caratteristiche e prestazioni identiche al nuovo. Pensiamo i settori aerospaziali e automobilistici.

4.3.1.1 Operazioni per i materiali

Recupero di parti dai prodotti usati: Sono estratti solo determinati componenti, gli altri saranno mandati in discarica. Logicamente le parti recuperate dovranno avere una data qualità con uno standard garantito per essere riutilizzate in processi di re-manufacturing o simili.

Riciclaggio: è il recupero di un materiale senza che venga conservata alcuna struttura di prodotto (Fleischman, 2000). Si riutilizzano per la produzione di parti originali se le materie prime hanno mantenuto qualità opportune oppure per parti differenti se le materie devono essere sottoposte a trattamenti che ne modifichino le caratteristiche strutturali. Il riciclaggio è un'attività capital intensive, quindi per risultare vantaggioso si dovrebbe avere un costo del riciclato pari a quello delle materie prime.

4.3.1.2 Opzioni di Smaltimento

Incenerimento: Il prodotto è inutilizzabile per il momento e viene bruciato con o senza valorizzazione energetica.

Conferimento in discarica: I prodotti non utilizzabili al momento e dove non ci sia o voglia o possibilità di incenerimento, vengono portati in discarica.

I materiali recuperati attraverso la reverse logistics, subiscono una perdita progressiva del loro valore, perché quasi sempre sono declassati a prodotti di minor valore rispetto

al nuovo. Vediamo un possibile schema di una rete logistica diretta ed inversa in *Figura 11*.

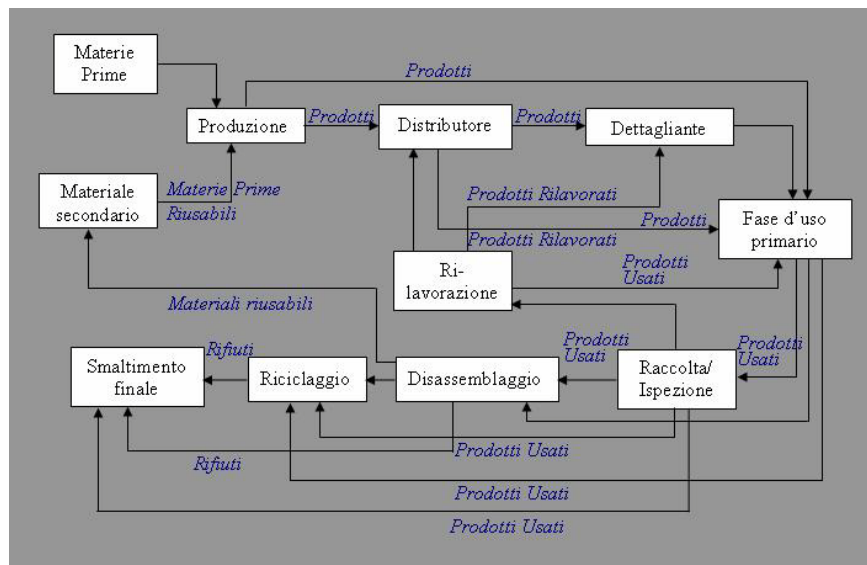


Figura 11 – Struttura di una rete logistica sostenibile (Quariguasi et al., 2008)

Come vediamo dalla Figura 11, in un network di attori, l'efficienza ambientale e di costo dipende strettamente dagli attori stessi e dev'essere loro volontà e capacità l'ottenimento di entrambe e non di soltanto una delle due. Quariguasi *et al.* (2008) ricordano infatti, che usualmente gli attori cercano nello svolgimento delle proprie attività, le prestazioni economiche, e questo non è senza effetto sull'ambiente circostante.

Lo schema inoltre mostra un altro elemento, infatti, la sostenibilità non è facilmente applicabile attraverso un sistema logistico omogeneo e lineare, ma, comprende vari network con differenti gradi di complessità, predisposti per realizzare compiti differenti (Hansen, 2000). Si definisce Closed Loop Supply Chain un sistema in cui l'Original Equipment Manufacturer (OEM) controlla il flusso di ritorno e l'accesso al mercato secondario o complementare, riprogrammando la produzione in funzione della domanda e dell'incertezza della qualità dei beni (Bernardel et al., 2008); si chiama invece Reverse Logistics, quando esiste un attore diverso dall'OEM specializzato nella rilavorazione e redistribuzione di prodotti dismessi, con la catena diretta divisa da quella inversa (Bernardel et al., 2008).

4.4 Sequenza temporale attività End of Life

La complessità della struttura è definibile anche dalla sequenza operativa associata alle opzioni di "end of life" (Fleischman *et al.*, 2000), vediamole:

1. Raccolta dei prodotti usati: sono i flussi che dal consumatore tornano ai magazzini temporanei del produttore. Questa fase è tra le più costose del processo di Reverse Logistics, infatti, circa il 70% dei costi di recupero sono imputati alla logistica, e tra questi una parte considerevole alla raccolta dei prodotti (Hansen, 2000).
2. Classificazione del materiale raccolto: s'ispeziona e verifica la funzionalità del prodotto grazie al quale si sceglierà la destinazione futura. Esiste un trade-off tra l'esigenza di recuperare il maggiore valore possibile e il costo speso per supportare questa esigenza. Si deve trovare quindi un equilibrio tra le due.
3. Ri-processamento: sono tutte le operazioni per poter creare un prodotto utilizzabile. È il processo con il maggior impiego di capitali in quanto serve una specializzazione degli impianti per i vari prodotti e un know-how tale da portare a termine i vari interventi richiesti. La convenienza economica va ricercata attraverso le economie di scala, con un volume sufficiente da abbassare i costi per pezzo.
4. Smaltimento: sono le azioni di eliminazione dei prodotti non convenienti o non riutilizzabili. I costi sono legati al trasporto, a rendere inerti i prodotti se necessario, al trasporto in discarica o alla valorizzazione termica.
5. Re-distribuzione: sono le azioni d'individuazione di un nuovo mercato potenziale per il prodotto con il successivo trasferimento del prodotto rilavorato al consumatore, usando forme distributive compatibili con il nuovo prodotto.

La logistica inversa quindi è strettamente correlata alle problematiche ambientali (riciclaggio, recupero materiali, ecc) e chiaramente una buona riuscita della stessa è legata a tutti gli attori della catena, dal consumatore, alle legislazioni, all'azienda produttrice stessa. Questa porta a benefici ambientali tangibili, riscontrabili facilmente nell'ultima decade (l'aumento del riciclaggio, del recupero sostanze pericolose, e l'attenzione sulle stesse, ecc), al contrario invece delle più recenti pratiche come il Green design o la Green sourcing più difficilmente identificabili.

4.5 EMS e GSCM

Il *Green Supply Chain Management* è quindi la gestione della filiera, dai fornitori ai consumatori e viceversa, utile a migliorare la relazione azienda-ambiente, con particolare attenzione alle caratteristiche sia del prodotto (lungo tutto il ciclo di vita) che del processo (dalle emissioni ai consumi). L'aggiunta di "Green" al concetto di Supply Chain, aggiunge quindi una diretta connessione tra azienda e ambiente, ed è interessante in quanto nella storia questi due paradigmi sono stati in contraddizione l'un l'altro (Srivastava, 2007). Le Supply Chain, infatti, estraggono e sfruttano

l'ambiente naturale per produrre i loro prodotti. Tuttavia il concetto di Green Supply Chain deve essere inteso come produzione sostenibile, quindi con la capacità di produrre prodotti facendo in modo che le risorse disponibili in questo momento lo siano anche in futuro. La Green Supply Chain oltre a salvaguardare l'ambiente aiuta a raggiungere un vantaggio competitivo, grazie alla riduzione di scarti, emissioni e consumi, portando alla riduzione dei costi sui competitors (Porter e van der Linde, 1995). L'*Environmental Management System* invece è la gestione dei programmi ambientali dell'organizzazione in modo programmato, comprensivo e documentato (Florida et al., 2001). Vogliamo adesso capire il collegamento tra i due sistemi, tra quello aziendale (EMS) e quello di filiera (GSCM), con un focus particolare su come l'implementazione dell'uno possa facilitare l'altro e viceversa.

4.5.1 *Environmental Management System*

La certificazione ambientale è uno strumento volontario di autocontrollo e responsabilizzazione adottabile dalle organizzazioni che intendano perseguire un miglioramento continuo delle proprie performance ambientali. Le aziende che vogliono perseguire un EMS s'impegnano non solo ad osservare le disposizioni di legge in materia ma anche a migliorare le proprie prestazioni e la trasparenza verso l'esterno, aumentando l'efficienza interna. La certificazione ambientale prevede, infatti, una riorganizzazione dell'azienda secondo i sistemi di gestione ambientale (SGA) con seguente certificazione da parte di un soggetto terzo e successive verifiche periodiche.

L'utilità dell'EMS:

1. È un mezzo per migliorare le performance aziendali;
2. È il sistema di gestione ambientale integrato che definisce gli impatti a breve e lungo termine dei suoi prodotti, servizi e processi;
3. Porta ad un sistema di miglioramento continuo, usando il metodo *Plan-Do-Check-Act* (Pianificare-Attuare-Verificare-Agire);
4. Definisce una struttura interna per valutare le problematiche ambientali nell'allocazione delle risorse;
5. Definisce le responsabilità per processi in divenire.

La norma più diffusa a livello internazionale è lo standard ISO 14001, mentre a livello europeo vige anche il regolamento EMAS. Negli ultimi anni l'ISO 14001 ed l'EMAS sono sempre più utilizzati, non solo da aziende private ma anche da enti locali per attuare una gestione più corretta e trasparente delle risorse naturali e ambientali.

4.5.1.1 ISO 14001

La certificazione dei sistemi di gestione ambientale UNI EN ISO 14001, adottata nel settembre 1996 dall'International Organization for Standardization, consente a

qualunque organizzazione di raggiungere concretamente e dimostrare un buon livello di comportamento, mediante il controllo degli impatti ambientali connessi alle proprie attività nella produzione di prodotti e servizi. La norma ISO 14001 non specifica livelli di performance ambientale, permettendo in questo modo di essere implementata da una grande varietà di organizzazioni, indipendentemente dal loro livello iniziale di "maturità ambientale". D'altra parte ha come pre-requisito il rispetto delle leggi esistenti in materia ambientale e richiede di partire da un'analisi degli impatti ambientali e di sviluppare progetti specifici di miglioramento.

L'organizzazione che intenda perseguire la certificazione ISO 14001 deve:

- Definire la politica ambientale e diffonderla al personale;
- Pianificare per individuare gli aspetti ambientali delle attività dell'impresa che necessitano di monitoraggio;
- Attuare il sistema di gestione ambientale (ruoli, responsabilità e autorità);
- Introdurre procedure di controllo;
- Riesaminare di continuo il sistema di gestione ambientale implementato;

È inoltre utile sottolineare come l'ISO 14001 non attesti né una particolare prestazione ambientale, né dimostri un particolarmente basso impatto, ma è una certificazione che dimostra che l'azienda ha un sistema di gestione adeguato a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività, con continuo miglioramento, efficace e soprattutto sostenibile.

4.5.1.2 EMAS

L'EcoManagement and Audit Scheme (EMAS) è il sistema comunitario di ecogestione ed audit, istituito nel 1993; dal 2001, con il il Regolamento CE n. 761, è stato esteso a tutte le realtà economiche e non. L'EMAS ha l'obiettivo di favorire una razionalizzazione delle capacità gestionali dal punto di vista ambientale delle organizzazioni. Si basa non solo sul rispetto dei limiti imposti dalle leggi ma anche sul miglioramento continuo delle prestazioni ambientali, sulla creazione di un rapporto nuovo e di fiducia con le istituzioni e con il pubblico e sulla partecipazione attiva dei dipendenti. Per ottenere l'EMAS si deve:

- Effettuare l'analisi ambientale iniziale con la quale viene stabilita la posizione iniziale dell'organizzazione rispetto alle condizioni ambientali;
- Stabilire la propria politica ambientale cioè gli obiettivi ed i principi generali di azione rispetto all'ambiente;
- Elaborare il programma ambientale con le misure adottate per raggiungere gli obiettivi specifici ed i target;
- Attuare il sistema di gestione ambientale per mettere in atto e mantenere la

politica ambientale;

- Effettuare l'auditing, cioè svolgere una valutazione sistematica, periodica, documentata e obiettiva delle prestazioni dell'organizzazione;
- Redigere la dichiarazione ambientale, rivolta al pubblico, che comprende la politica ambientale, la descrizione dell'SGA e delle prestazioni ambientali dell'organizzazione.

La terza versione (EMAS III) è stata pubblicata dalla Comunità Europea il 22/12/2009 con il Regolamento 1221/2009. Gli indicatori chiave introdotti dalla nuova versione sono l'efficienza energetica, l'efficienza dei materiali, l'acqua, I rifiuti, la biodiversità e le emissioni.

EMAS	ISO 14001
Strumento volontario, creato da Regolamento UE, con un sistema istituzionale di supervisione (Comitato Ecolabel-Ecoaudit)	Sistema volontario e privatistico; non è creato da leggi, ma da accordi volontari in seno all'ISO tra i rappresentanti degli Enti di Normazione nazionale
La registrazione viene effettuata da un terzo indipendente accreditato dal comitato Ecoaudit Ecolabel (le attività di istruttoria vengono svolte dall'ANPA, che svolge il compito di supporto tecnico, talvolta in collaborazione con il Sincert per le parti in comune con ISO 14001)	La certificazione della qualità ambientale viene rilasciata da Enti terzi privati, accreditati dai vari organismi nazionali di accreditamento
Valido in ambito Europeo (strumento europeo)	Valido a livello mondiale (strumento internazionale)
Requisiti tecnici più dettagliati	Requisiti più orientati al sistema di gestione ambientale
Gli interlocutori principali sono il pubblico e le istituzioni	L'interlocutore principale è il mercato
Obbligo di dichiarazione ambientale	
Le verifiche periodiche vengono svolte sia sull'SGA che sulle performance ambientali	
Coinvolge i fornitori	

Figura 12 – Differenze ISO 14001 ed EMAS (fonte: regione Liguria)

4.5.2 Relazione EMS e GSCM

Entrambi i sistemi di gestione ambientale sia di filiera che d'azienda hanno lo scopo di migliorare le prestazioni ambientali. Per entrambe tuttavia, i miglioramenti reali possono non accadere per nulla (Krut and Gleckman, 1998), in quanto molte organizzazioni possono adottare simbolicamente la certificazione solo per migliorare la loro reputazione senza ridurre l'impatto ambientale (Bansal and Hunter, 2003). Infatti, non esiste un modo semplice e immediato per gli stakeholders di verificare i reali miglioramenti delle performance ambientali (Rondinelli and Vastag, 2000).

Le EMSs e le pratiche di GSCM hanno potenzialmente implicazioni complementari: lo scopo di entrambi è raggiungimento della sostenibilità ambientale, ed entrambe stabiliscono e offrono un modo dettagliato e quasi procedurizzato per arrivarci (Darnall et al., 2006). Quando sono implementate le EMSs in assenza di una GSCM, i benefici ambientali rischiano tuttavia di diminuire (Darnall et al., 2006). Questo accade quando all'interno del Supply network gli obiettivi ambientali non sono condivisi, e poiché è

impossibile per un'organizzazione arrivare alla sostenibilità ambientale senza implementare una Green Supply Chain (Preuss, 2005). Per esempio pensiamo ad un'azienda che implementa un EMS, per esempio un UNI ISO 14001, migliorando le proprie performance ambientali interne; se i suoi fornitori non fanno lo stesso, anzi diminuiscono le proprie performance, lo sforzo risulta inutile. Tuttavia l'implementazione di pratiche EMSs, nell'ottica della singola azienda, risulta molto importante, in quanto esse portano a sistemi di produzione Lean e alla riduzione dell'uso degli input minimizzando l'impatto sull'ecosistema (Darnall et al., 2006). Questi sistemi riducono la quantità delle scorte e gli input non necessari alla produzione (Rosenberg and Campbell, 1985).

Le capacità e le caratteristiche richieste per adottare una GSCM sono complementari con quelle che servono all'adozione di un EMA, in quanto entrambe i sistemi incoraggiano le aziende a ridurre gli input e a diminuire gli scarti collegati alle scelte degli input, con lo scopo di una minimizzazione dell'impatto ambientale (Darnall et al., 2006). Le aziende che implementano l'EMS sono aziende che hanno conoscenze, capacità ed efficienza tale da prevenire l'inquinamento (Darnall et al., 2006) e quindi possono localizzare più facilmente i possibili impatti sulla Supply Chain. Le pressioni delle regolamentazioni sono molto spesso la causa dell'implementazione dell'EMS (Darnall, 2003) sia delle pratiche di pratiche di Green Supply Chain Management (Birett, 1998). Queste pressioni nascono da minacce legate a tasse e ammende (Davidson & Worrell, 2001) e dall'obbligo di rendere pubbliche le informazioni riguardanti prodotti pericolosi (Konar and Cohen, 1997).

Circa il 15% dei consumatori americani acquistano prodotti verdi; un altro 15 % cerca e acquista prodotti rispettosi dell'ambiente se non costano più dei prodotti tradizionali (Ginsberg and Bloom, 2004). Come vediamo le opportunità per i prodotti ecologici sta crescendo, ma la maggior parte dei consumatori non è ancora influenzata dai comportamenti proattivi delle aziende; tuttavia gli stessi clienti cambiano le loro decisioni di acquisto se un'azienda viola le leggi ambientali o emette un alto livello inquinanti, pericolosi per l'ambiente e/o per l'uomo (Prakash, 2000). Quindi in entrambe i casi l'adozione di un EMS o un GSCM è utile all'azienda in quanto si fornisce al consumatore consapevole il prodotto voluto, e si comunica al mercato che le strategie ambientali della propria azienda rispettano o addirittura sono inferiori ai limiti imposti da legge. Tutte le aziende che hanno adottato i differenti aspetti di un EMS, hanno anche adottato tutte le pratiche della GSCM (Darnall et al. ,2008). Questo significa che tutti e sei gli elementi che identificano la "Total EMS", che sono: una politica ambientale, il training ambientale per i dipendenti, audit interni ed esterni, l'utilizzo d'indicatori di performance ambientale e i criteri di valutazione ambientale per i dipendenti, sono

associati con le pratiche di GSCM (Darnall et al., 2008). Le aziende che hanno adottato la Total EMS hanno implementato anche più frequentemente (circa dal 19% al 34% per il mercato americano) una GSCM (Darnall et al., 2006). Quindi gli implementatori di un EMS fanno pressione all'interno del proprio supply network per valutare e minimizzare le risorse usate dai loro fornitori, monitorando la quantità di rifiuti dei propri siti produttivi e informando i buyers della minimizzazione del loro impatto ambientale (Darnall et al., 2006). Secondo, le aziende che hanno implementato un EMS hanno delle capacità e conoscenze complementari a quelle necessarie per un GSCM (Darnall et al., 2008). Infatti, il management potrebbe, usando le conoscenze e l'esperienza maturata nell'EMS, usare queste caratteristiche complementari per gestire l'impatto della catena di fornitura con un GSCM, a minore costo rispetto ad un'azienda che non ha adottato pratiche ambientali (Darnall et al., 2008). Lo stesso si può dire al contrario: le aziende che hanno implementato le pratiche di GSCM potrebbero arrivare all'EMS con minori sforzi (Darnall et al., 2008). Questo scambio di conoscenze e capacità tra le due, potrebbe quindi incoraggiare i manager che hanno scelto l'una o l'altra o nessuna delle due ma hanno conoscenze specifiche, di adottarle per rispondere sia alle limitazioni di legge, sia per avere una migliore considerazione da parte del mercato e delle comunità (Darnall et al., 2008). In conclusione, aziende che adottano un Environmental Management System, scelgono anche più frequentemente una Green Supply Chain Management, indipendentemente da quando l'azienda ha ricevuto l'accreditamento dell'EMS. Un sistema come l'ISO 14001 quindi, ha un'alta probabilità non solo di migliorare le caratteristiche ambientali dentro i confini aziendali, ma anche lungo tutta la catena dal fornitore al cliente finale. Lo scopo principale rimane quello di minimizzare l'impatto ambientale e questo può essere raggiunto solo quando le aziende agiscono come "un sistema integrato che non comprende soltanto lavoratori e azienda, ma clienti, fornitori, e tutti gli attori vicini" (Hart, 1997).

5 Supply Chain Integration (SCI)

In questa sezione si farà un passo indietro rispetto ai concetti di Green Supply Chain Management, ponendo l'attenzione sull'importanza dell'integrazione della Supply Chain; un requisito fondamentale, infatti, affinché sia le pratiche Green, sia quelle di Supply Chain Management possano essere usate efficacemente in una filiera, risiede nella buona integrazione fra gli attori della stessa, con un corretto flusso fisico ed informativo. Questo progetto di tesi, come poi vedremo nei capitoli successivi, ha avuto l'intento, oltre che di riorganizzare parte della catena per diminuire l'uso di risorse e quindi migliorare le prestazioni rendendole più Green, anche di studiare l'intera catena per migliorare l'integrazione con gli attori a monte e con quelli a valle.

5.1 Tipologie di Integrazione

Le strategie di Supply Chain si focalizzano sul miglioramento e l'innovazione dei processi end-to-end tra le aziende, i loro fornitori e i clienti (Lee 2000; Tyndall et al. 1998). Le pratiche di Supply Chain Management, come quelle di customer relationship management e di contract manufacturing, sono delle attività interorganizzazionali critiche per migliorare la performance dell'azienda (Sambamurthy et al. 2003). Molti casi studio però documentano numerosi problemi di frammentazione presenti nelle Supply Chain dei più diversi settori (Simchi-Levi et al. 2000), i quali ostacolano la corretta gestione della filiera e frenano la maggiori performance che si potrebbero avere. Questo quindi suggerisce quanto sia importante una corretta integrazione della Supply Chain. Questa:

- Necessita di partners con i quali scambiare informazioni e definire dei piani globali di sviluppo (Simchi-Levi et al. 2000);
- Ottimizza tutti gli stage della Supply Chain e del flusso di materiali, migliorando la visibilità delle risorse (Lee, 2000);
- Migliora le attività finanziarie delle operations come fatturazioni e pagamenti, che sono indipendenti da altre operazioni come ordini e consegne (Mabert and Venkatraman 1998).

L'integrazione della Supply Chain può essere quindi ostacolata da frammentazioni nelle infrastrutture informative che vincolano i flussi d'informazioni e il coordinamento delle attività (Barua et al. 2004). Una buona integrazione della catena al contrario: può migliorare la competitività dell'azienda migliorando i tempi di produzione e comprimere i tempi ciclo (Hult et al. 2004); può portare a maggiore visibilità delle operations, a piani coordinati, a flussi di materiali e servizi che possono ridurre l'intervallo di tempo tra la richiesta del cliente e la spedizione. (Hult et al. 2004; Tyndall et al. 1998). Questo oltretutto impatta positivamente sul miglioramento delle performance (Lee et al. 1997), sul miglioramento del rapporto con il cliente, e con il fornitore, e promuove la crescita del mercato (Tyndall et al. 1998).

La letteratura identifica diversi flussi attraverso la Supply Chain, come quello dei materiali (Stevens 1990), delle informazioni (Lee et al. 1997), e finanziari (Mabert & Venkatraman, 1998). Di conseguenza l'integrazione di una Supply Chain è definita dal grado d'integrazione dei flussi di materiali, d'informazioni e finanziari, che ogni attore ha raggiunto con la catena (Rai et al., 2006), da monte a valle. Anche il flusso di conoscenza (knowledge flow) è presente in letteratura (Carlile, 2002), tuttavia questo si sovrappone in parte, per sua definizione, al flusso d'informazione, quindi non sarà descritto. In sintesi, l'integrazione della Supply Chain può essere descritta attraverso

tre elementi principali che si vogliono raggiungere per una migliore performance della filiera: l'integrazione del flusso d'informazioni, l'integrazione del flusso fisico di materiali e del flusso finanziario.

5.1.1 *Integrazione del flusso d'informazioni*

L'integrazione del flusso informativo è definito come il grado di informazioni operative, tattiche e strategiche scambiate tra una azienda e i suoi partner della Supply Chain. Questo significa che tante più informazioni operative, tattiche e strategiche sono scambiate nella catena, maggiore è il grado d'integrazione. Alcuni esempi sono: lo scambio di dati sulla domanda di mercato, sull'inventario e le vendite, sulla schedulazione della produzione, delle consegne e degli stessi misuratori di performance del flusso informativo. Lo scambio d'informazioni operative possono fare da leva alle economie di scala e migliorare l'expertise delle organizzazioni (Seidmann and Sundarajan,1997); lo scambio di inventari invece può ridurre la quantità totale di scorte lungo la Supply Chain (Lee et al. 1997). Allo stesso modo la schedulazione della produzione e delle consegne può migliorare l'efficienza operativa, coordinando le risorse allocate, le attività ed i ruoli lungo la filiera (Lee et al. 2000). Le informazioni tattiche invece possono portare a miglioramenti di performance legati all'esecuzione dei task e dei loro risultati (Rai et al., 2006). Alcune informazioni che creano poco valore in un'azienda, se condivise in una catena, possono diventare importantissime per un vantaggio dell'intera catena (Seidmann and Sundarajan 1997), queste sono le informazioni strategiche. Lo scambio d'informazioni sulle vendite nella filiera, crea valore, migliorando la pianificazione e la gestione della stessa; una mancanza delle stesse tra gli attori, distorce invece la domanda amplificandola sempre più tanto più si passa da monte a valle, in quello che viene definito il *bullwhip effect* (Lee et al. 1997), cioè l'effetto frusta. Questo causa eccessive o inadeguate scorte da parte dei fornitori, scarsa pianificazione di capacità e produzione e scarso servizio ai clienti. Un migliore scambio d'informazioni invece permette di migliorare le previsioni dei produttori, clienti e retailers, di sincronizzare la produzione e le spedizioni, di coordinare le decisioni degli inventari, di condividere le performance e capire dove sono i colli di bottiglia (Simchi-Levi et al. 2000). Scambiando le informazioni d'inventario (Milgrom & Roberts, 1988), si possono avere migliori performance di costo, di utilizzo del denaro, si può aumentare il capitale e migliorare il tempo ciclo. L'integrazione informativa può migliorare i ricavi da prodotti esistenti, o da nuovi prodotti e nuovi mercati, può migliorare la stima della domanda attraverso pianificazioni congiunte e facilitare l'allineamento delle forniture e della domanda stessa (Anderson, Hakansson, & Johanson, 1994). Quindi, lo scambio corretto d'informazioni nella catena è

indispensabile per avere migliori performance globali, e può essere più facilmente raggiunta grazie ad infrastrutture IT come l'ERP, il CRM, il web-EDI e simili.

5.1.2 Integrazione del flusso fisico

L'integrazione fisica è definita come il grado di ottimizzazione dei flussi di materiali usato da un'azienda con tutti gli attori della Supply Chain, per gestire le giacenze e il flusso dei materiali e dei prodotti finiti. Il flusso downstream è composto da materie prime, subassemblati e prodotti finiti; quello upstream invece consiste in prodotti che devono essere riparati o ritornati. Sono stati studiati metodi diversi per migliorare i flussi, come le consegne just in time (Lowson et al. 1999), il Collaborative planning, forecasting and replenishment (CPFR) e il vendor managed inventory (Ellinger et al. 1999). Tutti questi metodi necessitano tuttavia di una stretta relazione tra fornitori e cliente, con sia scambio informativo, sia fisico diretto costante. L'integrazione del flusso fisico nella catena può: ridurre i costi di produzione, di trasporto, d'immagazzinamento e logistici (Goldhar & Lei, 1991); può ridurre la dimensione dei lotti, aumentando la frequenza d'ordine ed eliminare la maggior parte dei buffer nella produzione (Lee and Billington 1992); oltre che diminuire i costi di acquisto, migliorare la gestione dei materiali e contare su fornitori più affidabili (Schneidrijans, 1993). Altri vantaggi di tipo operativo includono: meno pericolo di stock-out, uno stock più efficiente, meno necessità di scorte di sicurezza e più spazio quindi per la produttività (Ellinger et al. 1999), avendo eliminato spazi utilizzati come buffer e magazzini. L'integrazione fisica può migliorare le relazioni con i clienti, (Ellinger et al. 1999), e portare a crescita e a vantaggio competitivo nel lungo termine (Goldhar and Lei 1991). Come vediamo è indispensabile avere un'integrazione fisica che deve essere accompagnata tuttavia da una forte integrazione informativa.

5.1.3 Integrazione del flusso finanziario

L'integrazione del flusso finanziario è definito come il grado di scambio di risorse finanziarie tra l'azienda e gli attori della Supply Chain, nei flussi di lavoro. I processi finanziari sono stati i primi ad essere reingenirizzati, con lo scopo di ridurre ritardi, aumentare la produttività ed eliminare task ridondanti (Hammer, 1990). Importanti flussi a monte possono includere la gestione dei prezzi, delle fatture, dei termini di credito; quelli a valle possono essere invece i flussi di pagamento. Spesso le aziende non hanno, infatti, la piena visione dei loro flussi finanziari upstream e downstream con i loro partner (McCormack and Johnson 2003). I flussi finanziari possono migliorare la gestione del capitale, dei flussi di cassa e delle stesse consegne; immaginiamo per esempio le velocità di pagamenti elettronici che possono permettere la consegna del prodotto poco dopo il pagamento istantaneo. L'integrazione dei flussi può ridurre quindi

i costi associati alle fatturazioni, ai pagamenti, può migliorare la gestione delle problematiche, minimizzare i tempi di fatturazione, accelerare i pagamenti, aumentare la quantità d'informazioni finanziarie presenti in azienda per prendere decisioni (Greenfield et al. 2001). Questo significa un miglioramento di relazioni con il cliente ed una maggiore possibilità di crescita data anche dall'aumento dei flussi di cassa.

5.2 Tassonomia dei metodi di coordinamento

Una delle problematiche di base quindi del Supply Chain Management è legata a come coordinare attori indipendenti in maniera che lavorino come un insieme unico, con lo scopo di perseguire l'obiettivo comune di profittabilità ed efficienza dell'intera catena. È necessario quindi un coordinamento tra gli attori che porti ad una integrazione dell'intera catena. Il coordinamento è definito come la gestione di attività svolte da attori interdipendenti per raggiungere un obiettivo comune (Malone & Crowston, 1994). Gli attori di una catena implicitamente possono utilizzare diversi tipi di coordinazione tra loro per la gestione dei processi, delle informazioni e delle capacità, con però poca attenzione all'utilizzo di un'unica tipologia (Simatupang et al.,2002); un unico metodo di coordinamento infatti porterebbe ad una più facile ed efficace integrazione.

Definiamo quindi i possibili modi di coordinamento tra attori definiti da Simatupang et al. (2002), dati dalla combinazione di due dimensioni: la mutualità del coordinamento e i collegamenti di coordinamento.

5.2.1 *Mutualità del collegamento*

La mutualità o reciprocità di coordinamento è definita come l'insieme dei valori personali di responsabilità presenti tra attori della catena, che cercano di costruire una relazione forte e duratura, per ottenere obiettivi comuni in maniera efficace (Simatupang et al.,2002). Campbell (1997) ha definito che: "Ogni relazione di business tra partner deve contribuire ad un clima di mutualità", cioè deve esserci una consapevolezza e volontà bidirezionale tra due attori. La mutualità, infatti, è importante per rafforzare i rapporti tra partners, e porta a risultati migliori, come un migliore coordinamento tra le attività negli scambi (MacNeil, 1980). Ogni attore deve quindi contribuire significativamente ed equamente al risultato globale; pensiamo per esempio ad un'implementazione di una strategia di miglioramento del time-to-market, in questa deve esserci una responsabilità di tutti gli attori condivisa per arrivare a raggiungere l'obiettivo. La Mutualità di coordinamento degli attori porta quindi a miglioramenti nelle operations con drastici miglioramenti successivi all'intera catena (Goldratt, 1994); se invece è assente porta ad un fallimento dell'integrazione (Lee et al.,1997). La mutualità quindi è indispensabile se si vuole avere una visione d'insieme dell'intera Supply

Chain, dei suoi processi end-to-end con un focus sul miglioramento (Goldratt,1994); pensiamo all'effetto frusta presentato nei paragrafi precedenti.

La mutualità del coordinamento può essere divisa in altre due dimensioni: la *complementarietà dei processi* e la *coerenza di comprensione*.

La *complementarietà dei processi* si riferisce a come gli attori della catena gestiscano l'interdipendenza tra attività logistiche per creare valore; con interdipendenza s'intende il grado con il quale un processo che crea valore è dipendente da un altro processo (Simatupang et al.,2002). Quindi la complementarietà dei processi è la gestione dei processi logistici della Supply Chain con l'eliminazione di barriere e di disallineamenti (Simatupang et al.,2002). Milgrom e Roberts (1990) definiscono la produzione moderna non come l'insieme di piccole lavorazioni indipendenti ma come un insieme coordinato di processi di business dalle materie prime al prodotto finito, che portano ad un prodotto di valore.

La *coerenza di comprensione* invece è l'allineamento di contesto, punti di vista, scopi ed azioni per arrivare ad un obiettivo comune (Simatupang et al.,2002). Questo avviene grazie allo scambio d'informazioni e conoscenze, ed aiuta ad eliminare barriere e a gestire le incertezze lungo la catena (Simatupang et al.,2002). Per esempio, se nella catena c'è una conoscenza condivisa del mercato e delle tecnologie, quindi un coordinamento degli attori, lo sviluppo di un nuovo prodotto e del suo lancio è facilitato e può essere fatto con tempistiche migliori (Simatupang et al.,2002).

5.2.2 Collegamenti di coordinamento

La seconda dimensione della classificazione dei metodi di coordinamento sono invece i collegamenti operativi ed organizzativi. I collegamenti sono presenti quando le attività fatte da un membro della catena hanno effetti su attività o risultati di un altro membro. I collegamenti operativi si focalizzano su processi interdipendenti e flussi d'informazioni che rendono possibili, per i partner di un'azienda, di definire pianificazioni logistiche e transazioni giornaliere. I collegamenti operativi aiutano a prendere decisioni di tipo operativo nella catena (Simatupang et al., 2002). I collegamenti organizzativi consistono invece di attori interconnessi che sostengono e perseguono i loro interessi portando avanti azioni collettive (Simatupang et al., 2002). Capire l'esistenza quindi di collegamenti organizzativi permette alle aziende di capire le attività di partnership (Simatupang et al., 2002).

5.2.3 I 4 modi di coordinamento

Dalle due dimensioni di mutualità del coordinamento e di collegamenti di coordinamento, si definiscono quattro modi di coordinamento(vedi *Tabella 2*):

- 1) Sincronizzazione logistica;

- 2) Scambio d'informazioni;
- 3) Incentivazione all'allineamento;
- 4) Apprendimento collettivo.

La sincronizzazione logistica è responsabile di mantenere l'allineamento nei processi logistici tra attori, per fornire prodotti e servizi che soddisfino i clienti (Fisher,1997). Questo significa riconoscere ed applicare iniziative di miglioramento che contribuiscano a creare valore nell'acquisizione, utilizzo e fornitura di prodotti o servizi nell'odierno mercato dinamico. La sincronizzazione logistica porta ai miglioramenti già elencati nel paragrafo dell'integrazione del flusso fisico elencati in precedenza. Le diverse strategie possibili sono: processi di logistica collaborativa, postponement logistico e trasporti collettivi; questo per esempio porta a decisioni condivise di pianificazione, assortimento, inventario e riassortimento tra attori (Simchi-Levi et al. ,1999).

		Mutualità del coordinamento	
		Complementarietà	Coerenza
Collegamenti di Coordinazione	Collegamenti operativi	Sincronizzazione logistica (Oggetto: prodotti/servizi e processi logistici)	Scambio d'informazioni (Oggetto: l'informazione)
	Collegamenti organizzativi	Incentivazione all'allineamento (Oggetto: benefici e rischi)	Apprendimento collettivo (Oggetto: conoscenza e capacità)

Tabella 2: Modi di coordinamento nella Supply Chain (fonte: Simatupang et al., 2002)

Lo scambio d'informazioni cerca di realizzare la coerenza nello scambio d'informazioni tra gli attori seguendo regole di diffusione delle stesse tra i bordi della catena (Lee, 2000). Le informazioni hanno maggiore valore tanto più sono accurate, in tempo e disponibili nel luogo corretto (Lee, 2000). Alcune informazioni, infatti, non sono scambiate tra attori e creano asimmetria; c'è bisogno quindi di volontà di scambio ma soprattutto di prontezza per poter utilizzare le informazioni della catena scambiate. Per esempio il manufacturer ha bisogno di reingegnerizzare le sue operations per avere differenziazioni di prodotto posposte, se vuole trarre vantaggio dalla ricezione degli ordini dal cliente in tempo reale (Simchi-Levi et al., 1999). Lo scambio d'informazioni porta a maggiori vantaggi, sostituendo i costi fisici con i costi informativi (Lee & Whang, 2001).

Gli incentivi di allineamento cercano di creare diversi meccanismi per distribuire i rischi e i benefici associati alle funzioni logistiche per motivare gli attori a raggiungere una profittabilità globale (Lee, 2000); si disincentivano quindi azioni che massimizzano il proprio valore e non quello dell'intera catena. Gli incentivi definiscono come i decisori debbano essere ricompensati o penalizzati per le decisioni prese. I conflitti d'interesse

nascono quando incentivi presenti portano ad azioni che massimizzano il guadagno personale ma riducono la profittabilità totale (Clemons & Row, 1993). Per risolvere i conflitti d'interesse si offrono incentivi legati al raggiungimento di performance globali che riflettano il valore verso i clienti e la profittabilità globale (Simatupang et al., 2002). Le aziende quindi risolvono problemi di disallineamento cercando di soddisfare tutti gli attori. Esempi sono: relationship di prezzo, sussidi per prodotti ritornati e protezioni di prezzo. Questi portano a soddisfare il cliente e aumentare la profittabilità della catena. Infine, l'apprendimento collettivo ha lo scopo di eliminare i problemi di coerenza per l'inizializzazione e la diffusione della conoscenza lungo i confini della catena (Senge, 1990). Un'enfasi speciale è fatta sulla conoscenza pratica, cioè l'expertise creata tra gli attori; il lavoro collettivo crea conoscenze tacite che portano ad attività di miglioramento. Dialoghi, sperimentazioni, discussioni su dati, informazioni e conoscenze portano a creare un senso collettivo di appartenenza (Senge, 1990). L'obiettivo è la condivisione delle conoscenze lungo la catena così da creare un maggiore vantaggio globale.

In conclusione, è indispensabile avere una corretta coordinazione tra gli attori, che crei integrazione lungo tutta la catena, con efficienti ed efficaci flussi d'informazioni, fisici e finanziari; questi, infatti, portano ad un migliore uso delle risorse, ad una maggiore profittabilità e ad una maggiore capacità della catena di creare nuovi prodotti, entrare in nuovi mercati, ed avere possibili vantaggi competitivi rispetto ad altre Supply Chain frammentate.

CAPITOLO 2

La concia, l'industria conciaria e il Gruppo Dani

Questo capitolo tratta il settore conciario italiano e i suoi distretti principali, con un particolare focus sulla concia nel Vicentino e sul distretto di Arzignano, mostrando la sua storia e la situazione ambientale presente. Nella parte finale si pone l'attenzione sul Gruppo Dani, l'azienda nella quale è stato portato a termine il progetto di tesi descrivendone storia, risultati, progetti e molto altro, e sul processo di concia delle pelli nella sua interezza con illustrazioni delle varie fasi prese all'interno del Gruppo Dani per capire al meglio la complessità della lavorazione della pelle e la terminologia richiesta.

1 Introduzione

La realizzazione della prima concia nella storia può essere stimata nello stesso periodo in cui sono comparse le prime tracce dell'uomo. L'uomo preistorico vide, infatti, che le pelli degli animali che cacciava potevano servire come protezione dagli agenti atmosferici. La pelle tuttavia essendo un materiale organico proteico aveva una durata di pochi giorni in quanto putrescibile. Con il passare del tempo l'uomo si accorse che se la pelle fosse stata esposta a fumo, al fuoco oppure se immersa in acqua con rami o foglie di piante e alberi, allora la pelle sarebbe durata molto più a lungo. Era stato in pratica scoperta la concia alle aldeidi e ai tannini vegetali che ancora oggi, anche se con metodi diversi, è utilizzata nei processi conciari industriali.

La trasformazione dell'attività conciaria da attività prettamente artigianale ad attività industriale avvenne con lo sviluppo della tecnologia nelle due rivoluzioni industriali dell'ottocento che portarono all'avvento del bottale. Questa è una macchina costituita da un cilindro rotante, che grazie all'azione meccanica di rotazione facilita la penetrazione dei prodotti chimici all'interno della pelle. La tecnologia portò quindi a un miglioramento della durata della pelle e segnò l'inizio dell'ultimo passo, sicuramente il più importante, verso l'odierna industria conciaria. La scoperta più importante fu la concia al cromo, che grazie alla trasversale capacità conciante dei composti del cromo trivalente (Cr^{+3}) sono in grado di legarsi stabilmente alla pelle rendendola imputrescibile. La concia al cromo è sicuramente la concia più diffusa, circa attorno all'85-90% dei prodotti che sono conciati nel mondo, e questo avviene per il suo possibile utilizzo in maniera semplice, rapida, flessibile ed economica. Il cromo tuttavia presenta delle problematiche se smaltito in inceneritori o attraverso valorizzazione termica in quanto il cromo trivalente potrebbe trasformarsi in esavalente diventando quindi cancerogeno.

L'industria moderna è un'industria quindi che necessita di un ulteriore sforzo di sviluppo tecnologico, di investimenti massicci nell'R&D per trovare nuovi metodi di concia e depilazione, e di una filiera di produzione rinnovata con lo scopo di limitare l'inquinamento ambientale che l'ha contraddistinta nel tempo e ancora la contraddistingue.

L'intento di questa tesi sarà di cercare e mostrare possibili soluzioni ai problemi ambientali oggigiorno esistenti, mostrando possibili vie da percorrere per raggiungere una sostenibilità ambientale sempre più obbligatoria.

2 Industria Conciaria Italiana

Nel 2010 l'industria conciaria italiana era composta di 18.161 mila addetti in circa 1.330 aziende con un fatturato annuo di 4,5 miliardi di euro (UNIC, 2010), rimanendo storicamente considerata come leader mondiale per l'elevato sviluppo tecnologico e qualitativo, per lo spiccato impegno ambientale e per la capacità innovativa in termini di design stilistico.

Il settore è formato soprattutto da piccole e medie imprese, sviluppatasi principalmente all'interno dei circa 5 distretti principali distribuiti lungo tutta l'Italia, specializzati per tipologia di lavorazione e destinazione merceologica. L'industria riutilizza lo scarto dell'industria alimentare della carne, cioè le pelli grezze prodotte in conseguenza alla macellazione, nobilitandolo a manufatti che sono utilizzati dal settore residenziale, agli uffici, alle auto fino alla moda.

2.1 Settori e tipologia pelli

La principale tipologia animale processata è la bovina adulta, che incide per il 68% della produzione complessiva, seguita dalle ovine (14%), dalle capre (10%) dai vitelli (8%) e da altre pelli per solo lo 0,5%. Vediamo dettagliatamente le quantità e il valore delle pelli che vengono prodotte dalle precedenti categorie in Figura 1.

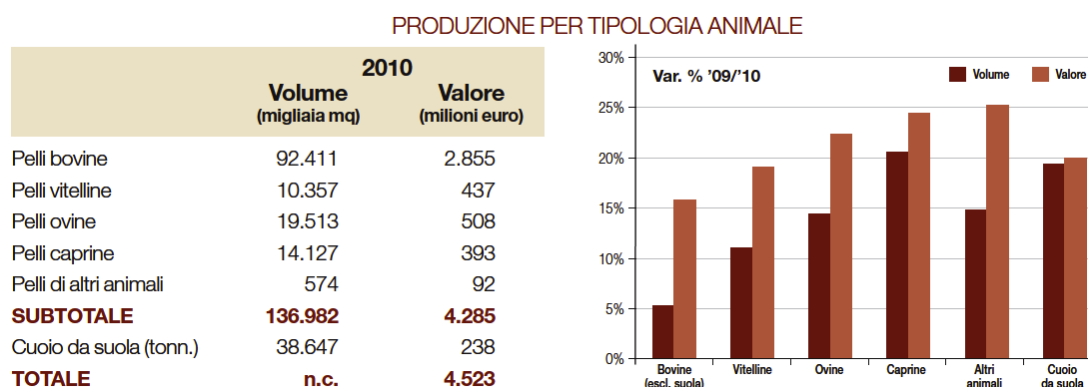


Figura 1 - Produzione Italiana pelli (UNIC, 2010)

I più importanti clienti delle concerie nazionali sono da sempre i produttori di calzature,

a cui viene venduta quasi la metà delle pelli prodotte a livello nazionale (49%). Segue la pelletteria (18%), l'industria dell'arredamento (17%), l'abbigliamento (6%), gli interni auto (5%), ed altre categorie come interni per aerei, guinzagli per cani e molto altro (5%) (Figura 2).

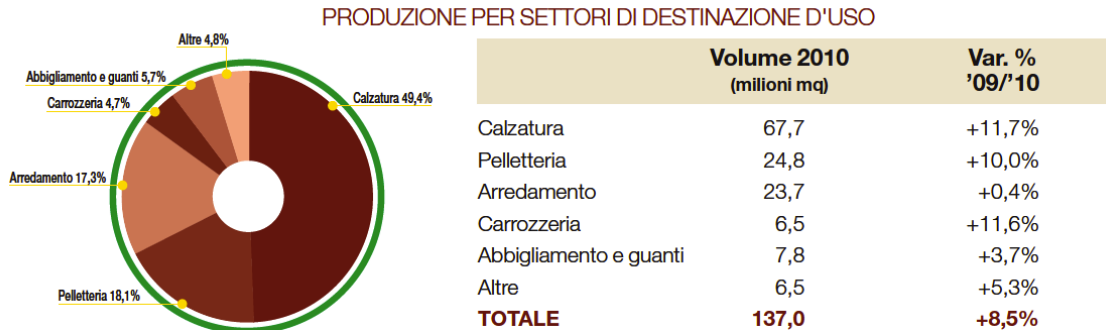


Figura 2 - Produzione pelli per settore di destinazione (UNIC, 2010)

Con l'unica eccezione delle gamme più basse, le pelli italiane coprono ancora in sostanza tutte le principali fasce di prezzo del settore. La relativa suddivisione del fatturato conciario in 5 fasce evidenzia come le gamme più alte ("Top" ed "Alto") incidano per poco più di un quarto del totale, mentre il prodotto medio ("Medio-Alto" e "Medio") vale per oltre il 60%. Sopravvive anche una fascia economica, il cui peso è pari al 13% (UNIC, 2010).

2.2 Esportazioni

La concia è uno dei settori industriali italiani maggiormente internazionalizzato ed industrializzato come emerge dai dati del commercio estero. Le esportazioni di pelli conciate, destinate a 121 Paesi, rappresentano ormai stabilmente più di due terzi del fatturato complessivo, una percentuale doppia rispetto a 20 anni fa. Se l'Unione Europea risulta essere la principale macro-area geografica cliente con circa il 50% dell'export generale, dal 1995 il principale Paese di destinazione estera delle nostre pelli è la Cina, che inclusa Hong Kong, incide per il 20% sul totale esportato e, conseguentemente, per il 14% sulle vendite complessive del settore. La Cina si sta dimostrando uno dei grandi *Competitors* dell'Italia per il primato internazionale nella produzione di manufatti; oltre ad essere uno dei maggiori produttori di pelle grezza, la Cina sta aumentando continuamente la qualità dei propri macchinari e il suo *Know-how* conciario diminuendo così l'acquisto di macchinari esteri, per la maggior parte Italiani, innalzando lo standard qualitativo a quello europeo con certificazioni come *Genuine Leather* e simili. Vediamo nel dettaglio in Figura 3 il valore dell'export per i vari paesi esteri inclusi la Cina.

**ESPORTAZIONE PELLI CONCIATE
PER PRINCIPALE PAESE DI DESTINAZIONE**

	Valore (milioni euro)	Var. % '09/'10	Quota su totale export
Hong Kong	417,6	+31,7%	12,7%
Romania	303,3	+24,4%	9,2%
Cina	261,1	+26,5%	8,0%
Germania	248,8	+28,0%	7,6%
Spagna	206,2	+46,1%	6,3%
Francia	181,6	+40,7%	5,5%
Portogallo	160,6	+16,9%	4,9%
Polonia	142,7	+36,6%	4,3%
Tunisia	134,6	+10,0%	4,1%
Usa	105,1	+41,1%	3,2%
Corea del Sud	58,6	+12,9%	1,8%
Regno Unito	56,8	+32,0%	1,7%
Bulgaria	53,8	+21,4%	1,6%
Turchia	53,1	+39,6%	1,6%
India	52,7	+13,7%	1,6%
Paesi Bassi	51,9	+49,0%	1,6%
Austria	50,7	+17,7%	1,5%
Ungheria	48,4	+10,6%	1,5%
Albania	48,0	+20,6%	1,5%
Vietnam	44,4	+28,1%	1,4%
Altri Paesi	600,5	+26,0%	18,3%
Totale	3.280,4	+27,8%	100,0%

Figura 3 – Paesi di esportazione pelli Italiane (UNIC, 2010)

2.3 Importazioni

Un ruolo essenziale per il settore è giocato anche dall'import di materia prima, dato che l'approvvigionamento estero, che ha origine da 126 Paesi, copre oltre il 90% del fabbisogno dell'industria. Vediamo nel dettaglio per tipologia di *commodity* acquistata: metà delle importazioni in volume sono di pelli grezze e più della metà sono pelli semilavorate fino allo stadio "wet blue"; l'altro semilavorato utilizzato, le pelli in Crust, pesano per meno dell'2% sul totale (Figura 4).

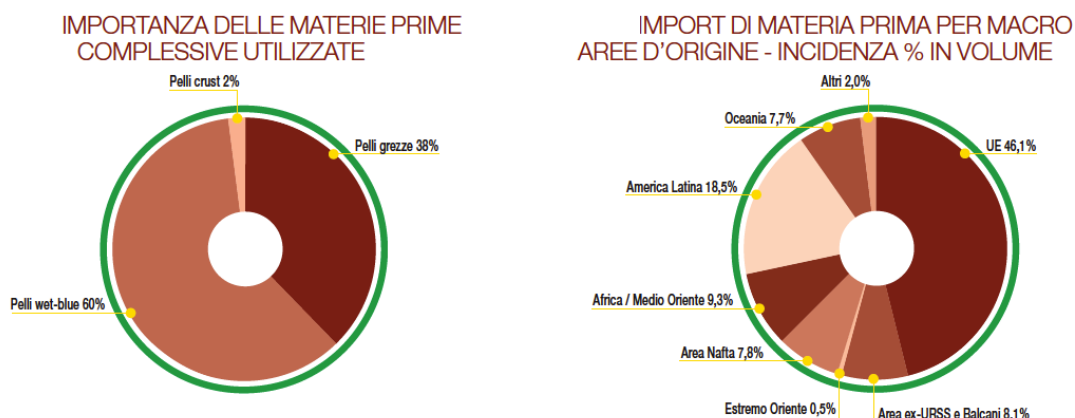


Figura 4 – Tipologia e Paese delle pelli importate (UNIC, 2010)

Data la fondamentale importanza delle forniture dall'estero è particolarmente sentito il

problema del protezionismo sulla materia prima, praticato in maniera intensa, sleale e crescente da alcuni significativi concorrenti extra-UE come Brasile, India, Argentina, Russia, Etiopia, Nigeria, Pakistan e molti altri. Ad oggi circa la metà delle pelli grezze disponibili a livello mondiale viene sottratta al libero mercato attraverso l'imposizione di dazi e altre barriere non tariffarie.

2.4 Leadership Mondiale

Nonostante l'agguerrita concorrenza dei citati concorrenti, oltremodo avvantaggiata anche da insufficienti standard ambientali e sociali, l'industria conciaria italiana detiene tuttora un **indiscusso primato internazionale**. Il valore della produzione pesa per il 15,7% a livello mondiale, percentuale che sale al 66% se consideriamo la sola Unione Europea, mentre sul piano commerciale calcoliamo che una pelle finita su quattro commercializzate tra operatori internazionali sia di origine italiana. I dettagli sul peso delle pelli italiane sono rappresentati nell'immagine sotto. In Figura 5.



Figura 5 – Valori dell'industria conciaria Italiana (UNIC, 2010)

2.5 Andamento Storico dell'industria conciaria

Considerando i valori di produzione degli ultimi trent'anni del settore conciario possiamo facilmente vedere dal grafico in Figura 6 un andamento del settore diviso in due fasi.

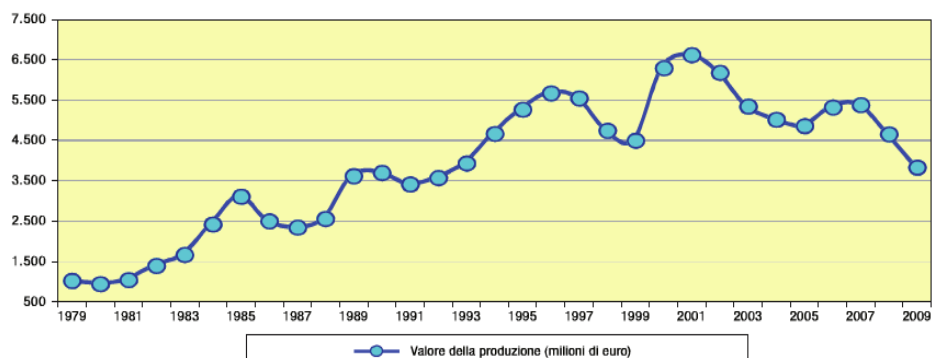


Figura 6 – Andamento storico della produzione Italiana (UNIC, 2010)

La prima fase si è caratterizzata da un trend positivo che dagli anni '80 al 2000 portò ad

una crescita della produzione di più del 600% dal valore iniziale. In concomitanza di quello che da molti studiosi venne definito “il secondo *boom* economico italiano” il quale portò ad una ripresa generale dell'economia degli anni '80, il settore conciario crebbe, anche se con un andamento altalenante, fino a livelli mai raggiunti fino a questo momento nella storia. La seconda fase invece è caratterizzata da un trend negativo che nel primo decennio del nuovo secolo ha portato ad un calo drastico della produzione. Vediamo dettagliatamente l'ultimo triennio 2008-2010, uno dei più negativi del '900.

2.5.1 Triennio 2008-2010

Il **2008** è spaccato in due: fino alla metà dell'anno infatti si riscontrano risultati sostanzialmente positivi con una crescita della produzione rispetto al livello medio del 2007; dalla metà dell'anno in poi invece, a causa soprattutto della grande crisi dell'economia globale si nota un ritorno ai livelli di produzione di 10-15 anni prima. Il valore complessivo della produzione calò del 15,2% rispetto al 2007 e l'export diminuito del 9,2% con un calo del prezzo delle pelli in “*Wet-blue*” quindi delle pelli conciate, pari al 40% rispetto all'anno precedente. Nella *Tabella 1* sono mostrati i dati puntuali.

L'andamento di fine 2008 portò ad un **2009** decisamente negativo. I valori come si possono vedere sono fortemente negativi: c'è stata una perdita del 16,1% sul valore totale e del 19,4% in volume, con un calo stimato di circa 650 milioni di euro. La riduzione degli addetti rispetto agli ultimi due anni fu del 7%. La crisi dell'economia mondiale del 2008 infatti ha portato a conseguenze negative del fatturato e quindi nella manodopera che continuano a resistere anche nel 2011. La mancanza di liquidità nell'economia interna e mondiale porta a frenare un settore non primario come quello della concia.

Dopo un biennio fortemente negativo dalla fine 2009 e per tutto il **2010** si è registrata invece un cambio di tendenza con un aumento del valore complessivo di produzione del 18,1%. Si ritorna a valori molto simili a quelli del 2008 con un recupero sostanziale dell'export di circa il 28%, molto importante in quanto, il 74% del fatturato totale italiano nel 2010, è frutto della vendita dei manufatti al di fuori del territorio italiano.

Industria conciaria italiana	2008		2009		2010	
	Volume	Valore milioni euro	Volume	Valore milioni euro	Volume	Valore milioni euro
Produzione conciaria('000mq)	143.218	4.322	126.215	3.631	136.982	4.285
Cuoio da suola	39.262	243	32.522	199	38.647	238
TOTALE PRODUZIONE	n.c.	4.565,00	n.c.	3.829,90	n.c.	4.523,00

Totale export2	3.261,00		2.628,30		3.368,00
Incidenza apparente export/produzione	71,40%		68,60%		74,00%

Tabella 1 – Produzione conciaria Italiana, 2008-2010 (UNIC, 2010)

Il recupero del 2010 non risulta comunque abbastanza intenso per sorpassare completamente la crisi, infatti i risultati mostrano un andamento ancora sotto il 2007 in valore, di circa il 16%. Tuttavia in un'ottica di lungo periodo, l'industria risulta tornata ai volumi medi di produzione degli anni '90.

Uno dei problemi principali del mercato rimane la stagnazione del mercato interno, infatti, a causa delle persistenti difficoltà dei produttori nazionali di arredamento imbottito, le vendite interne nell'arredamento rimangono stagnanti. Positive invece sono le ripercussioni sull'occupazione, che è tornata a crescere anche se ad un ritmo modesto. Nonostante permanga una certa tendenza all'utilizzo di manodopera stagionale/interinale per fronteggiare esigenze produttive temporanee, nell'anno passato sono riprese le assunzioni a tempo indeterminato e la variazione degli addetti rispetto al 2009 è stata complessivamente pari al +0,4% (UNIC, 2010). Ancora in lieve calo il numero d'impresе (-1,1%), ma si tratta di un fenomeno strutturale per un settore, come il conciario, formato soprattutto da micro e piccole imprese.

Focalizziamoci ora sui distretti conciari italiani e soprattutto sul distretto di Arzignano situato nella valle del Chiampo.

3 Poli conciari italiani e distretto di Arzignano

3.1 Distretto di Arzignano

Il distretto conciario di Arzignano è uno dei principali poli europei nel settore della concia e il più importante a livello nazionale. Il distretto è situato nella valle del Chiampo in provincia di Vicenza con un'estensione di circa 130 km².

Il distretto di Arzignano crea circa metà della produzione nazionale, il 51%, ponendosi primo davanti ai distretti di Santa Croce sull'Arno in provincia di Pisa, che rappresenta il 27% del fatturato nazionale, e di Solofra, in provincia di Avellino, che produce circa il 10% del fatturato.

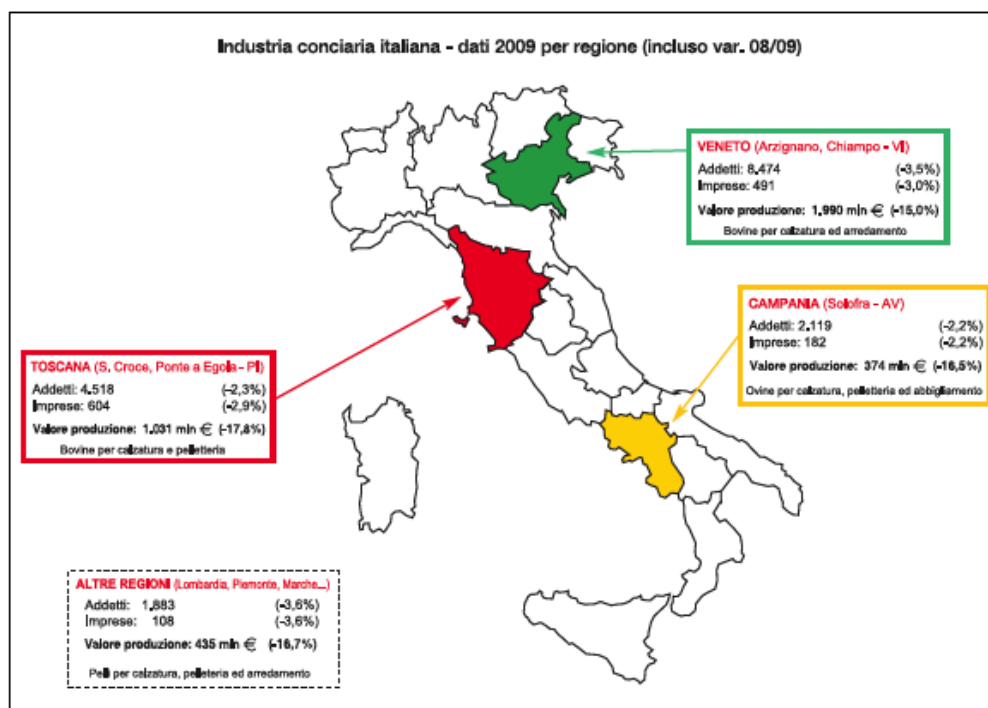


Figura 7 – Valori e posizionamento dei distretti Italiani (UNIC, 2010)

Il distretto di Arzignano lavora prevalentemente il pellame bovino e vitellino di qualità è medio-alta e divide la propria produzione in 5 settori:

Il 48% nell'arredamento, il 25% nella calzatura, il 12% nel settore auto, l'8% in pelletteria e il 7% nell'abbigliamento (UNIC, 2010).

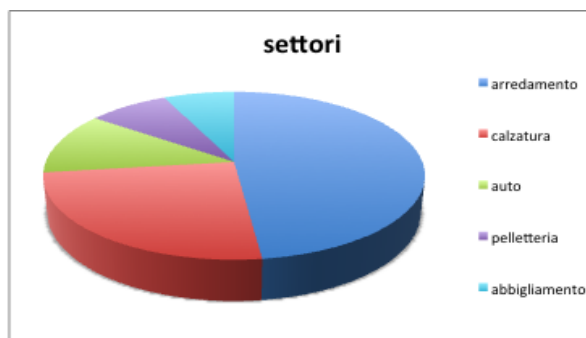


Figura 8- Settori di destinazione delle pelli del distretto di Arzignano

Il Veneto è la regione con l'incremento annuale meno consistente tra i distretti italiani, ed il motivo per il quarto anno di fila sta nella statica domanda di pelli per arredamento, completamente immobile nel 2010. A trainare le vendite delle concerie venete negli ultimi anni sono stati infatti i clienti della moda, abbigliamento escluso, e della carrozzeria auto. Ricordiamo tuttavia che il Veneto è anche il maggior produttore conciario Italiano e tra i primi produttori mondiali con circa 2 miliardi di euro di produzione; quindi risulta più difficile avere la stessa crescita in termini percentuali degli altri distretti italiani come quello lombardo o piemontese molto più piccoli (255 e 59

milioni di euro rispettivamente) (UNIC, 2010).

Questo distretto verrà approfondito in seguito poiché il Gruppo Dani s.p.a., azienda nella quale è stata completata questa tesi, risiede nel distretto di Arzignano, e quindi si necessita di un maggior numero di informazioni per apprendere al meglio l'ambiente e la storia nella quale la tesi è stata completata.

3.2 Distretto di Santa Croce sull'Arno

Il distretto toscano di **Santa croce sull'Arno**, è situato nella piana del Valdarno inferiore, con una estensione di 233 km². Il distretto può essere identificato nel territorio di Santa Croce sull'Arno, che raggruppa il maggior numero di aziende operanti nel settore, suddivise tra concerie e aziende conto terzi. La produzione è divisa principalmente in 4 settori: 70% pelle da suola per calzatura, il 20% pelletteria, per il 5 % in arredamento e il rimanente 5% in abbigliamento ed altre produzioni (Osservatorio Nazionale Distretti 2011).

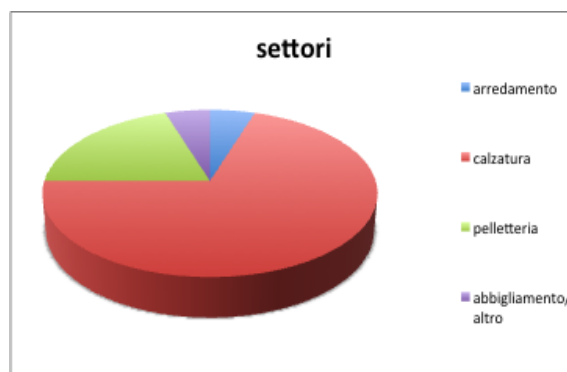


Figura 9 - *Settori di destinazione delle pelli del distretto di Santa Croce sull'Arno*

Nel distretto è concentrata il 35% della produzione nazionale di pelli e il 98% della produzione nazionale di cuoio da suola, che rappresenta circa il 70% di quello dei Paesi dell'Unione Europea. È uno dei più grandi distretti per la produzione di cuoio da suola. L'attività conciaria ebbe inizio circa alla metà dell'800 ma un grande sviluppo si è verificato dagli anni '60 del ventesimo secolo. Il distretto è composto da circa 567 imprese medio-piccole con 5.500 addetti complessivamente. Le esportazioni rappresentano 50% del fatturato della conceria e il 60% del fatturato del calzaturiero. Il 2010 ha evidenziato un rialzo del 20,1% del fatturato; il recupero del cuoio suola, circa il 19,7% in valore, è stato in linea con la media del distretto.

3.3 Distretto di Solofra

Il polo conciario di Solofra rappresenta una delle realtà industriali più interessanti del mezzogiorno d'Italia. È collocato a metà strada tra le città di Salerno e Avellino, rispettivamente a 25 km e 12 km dai due capoluoghi di provincia e interessa un'area di

circa 115 km² (Osservatorio nazionale distretti 2011) Solofra è detta “Città della Pelle” per la sua storia recente ed antica. In quest'area operano circa 400 aziende, 179 delle quali sono concerie mentre le altre rappresentano imprese di confezionamento, di prodotti chimici e di servizi. Per quanto riguarda la dimensione delle unità produttive si riscontra una prevalenza di piccole e piccolissime imprese; le medie imprese superano di poco il centinaio. Il numero di addetti totale nel 2010 era di circa 2136 addetti.

Il distretto di Solofra punta su una consolidata tradizione artigiana ma storico punto debole del distretto è quello dell'integrazione tra i vari attori e la scarsa propensione ad agire in modo coordinato, un limite che, sotto la spinta della crisi e della ricerca di una maggiore competitività attraverso una più stretta cooperazione tra i poli conciari, appare in via di progressivo superamento. L'uscita dai limiti del passato per Solofra è stata possibile poiché l'antica esperienza e l'abilità nel trattare le pelli ovi-caprine ha incontrato il favore degli stilisti e dei manifatturieri per pellami più morbidi, luminosi e di prezzo più interessante rispetto alle rincarate pelli bovine e vitelline. Questo ha permesso una crescita significativa della domanda rivolta al distretto. Il distretto di Solofra è oggi un'area produttiva strategica per la concia nazionale, forte di una profonda riconversione dell'attività che lo ha riportato alla ribalta dopo diversi momenti critici.

La produzione è divisa per il 90% in lavorazione delle nappe per il settore abbigliamento, il restante 10% invece, è destinato ai processi che riguardano il nabuk per le calzature.

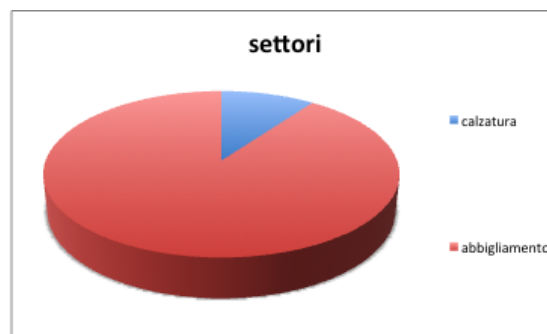


Figura 10 - Settori di destinazione delle pelli del distretto di Solofra (Osservatorio nazionale distretti 2011)

Nel 2010 la **Campania** ha complessivamente guadagnato il 21,8% in valore, con una crescita leggermente maggiore dell'export, che continua a incidere per circa il 40% del fatturato totale, comunque molto minore rispetto al distretto di Arzignano e di Santa Croce sull'Arno.

3.4 Distretto Lombardo, del Piemonte e Rimanenti

Infine presentiamo brevemente la situazione degli altri piccoli distretti presenti in Italia:

il distretto Lombardo di Robecchetto-Turbigo, il distretto di Biella-Torino e delle altre regioni particolarmente delle Marche e dell'Emilia-Romagna.

Per il terzo anno consecutivo, le concerie della **Lombardia** hanno registrato, nel complesso, la migliore performance tra tutte le principali regioni conciarie nazionali (+24%) (UNIC,2010). Il distretto impiega 1042 addetti con circa 50 imprese e un fatturato di 255 milioni di euro. Mediamente bene anche le imprese localizzate in Piemonte (+22%), con un numero di addetti pari a 270 in 12 aziende con circa 59 milioni di euro totale di fatturato. Viceversa le **restanti regioni** (Marche, Emilia-Romagna, ecc.), che in totale contano 653 addetti divisi in 33 realtà aziendali con circa 206 milioni di euro, crescono del 13,9%, archiviando la variazione di fatturato meno rilevante rispetto agli altri 5 distretti (UNIC,2010).

4 Storia della concia Vicentina e del distretto di Arzignano

4.1 Dalla Nascita al '900

Recenti indagini storiche attestano come l'esplosione della densità degli insediamenti produttivi conciari nella Vallata del Chiampo, zona che comprende tra gli altri il comuni di Arzignano, sia abbastanza recente essendosi verificata sostanzialmente a partire dalla fine del Primo Conflitto mondiale. È l'industria conciaria Vicentina tuttavia a detenere il primato dell'antica arte della concia fatta risalire al **medioevo**. Le acque del Bacchiglione e del Retrone, infatti, i due fiumi che attraversano la città, consentono la predisposizione dei bagni di depilazione, di concia e di tintura nonché la possibilità dei lavaggi delle pelli (Camera di Commercio di Vicenza,2008).

Esistono infatti numerose attestazioni che evidenziano la rilevanza economica, sociale ed ambientale delle attività conciarie svolte nell'epoca **medioevale** e **rinascimentale**. Vediamone alcune:

- i *pelliparii* (conciapelli), molti dei quali di provenienza lombarda, erano presenti a Vicenza fin dal secolo XIII e davano vita a potenti corporazioni con propri statuti;
- i *cerdones* (calzolai) di origine tedesca, attivi dal secolo XV, avevano costituito *la Fratalia Teotonicum*;
- la presenza di sostanze inquinanti nelle acque reflue (allume, tannini, calce, coloranti, sali di ferro e materie grasse) cominciava a preoccupare le autorità comunali che in una specifica ordinanza contenuta negli Statuti civici ed



Figura 11 – Pelliparii (Solofrastorica, 2011)

emanata nel 1264 per proteggere la salute pubblica, faceva divieto di immergere le pelli nel fiume Retrone;

- esisteva una sorta di autodisciplina da parte degli operatori di allora che nei capitoli degli Statuti delle Corporazioni, permetteva di utilizzare solamente sugna o sego nelle fasi di unzione delle pelli;
- infine, numerosi documenti risalenti al Cinquecento attestano come in quell'epoca così fiorente per le arti e la cultura nel Vicentino come altrove, anche l'economia delle pelli prosperava ed esprimeva una grande capacità di creare innovazione.

Nel **Settecento** l'arte conciaria era presente in numerose località del Vicentino come Schio, Arzignano, Bassano, Marostica e Valdagno, oltre naturalmente a Vicenza; gli approvvigionamenti delle pelli provenivano usualmente da Germania e Spagna, ma anche dalle lontane Russia e Canada. Sempre nel Settecento alcuni resoconti permettono di ricostruire i contenuti concreti dell'attività di concia, di individuare i presupposti ambientali, di conoscere materie prime utilizzate, i processi di lavorazione e anche la merce finale (Camera di Commercio di Vicenza, 2008).

Le attività conciarie nel Vicentino nel corso **dell'Ottocento** diventano sempre più importanti; nel 1855 avviene la pubblicazione del primo catalogo delle imprese conciarie pubblicato a Vicenza, dove vengono registrate 20 imprese conciarie nella zona di Bassano del Grappa. Nella costituzione del 1867 si trova riscontro di una "Società anonima per la concia delle pelli in Vicenza" cui aderirono ben 88 concerie. L'attività di concia così fiorente e apportatrice di ricchezza e di dinamismo per il territorio, ha tuttavia una forte decadenza a partire dalla seconda metà dell'ottocento, sfociando in una recessione che porta a una drastica decrescita del numero di attività produttive presenti.

Per quanto riguarda specificamente **la zona di Arzignano e della Vallata del Chiampo**, lo sviluppo avvenne grazie alla consistenza della rete geologica, alle pelli e velli provenienti dai macelli locali, e alla grande diffusione di sostanze vegetali ad azione tannante in loco. I primi riferimenti nella vallata all'attività di *cerdones* e *pelliparii*

(calzolari e conciapelli), si trovano in documenti del **Quattro-Cinquecento**, epoca di grande sviluppo demografico, di discontinuità politica e di fioritura delle attività economiche (Camera di Commercio di Vicenza, 2008). Nel **Sei-Settecento** le attività della concia delle pelli nella Vallata del Chiampo diminuisce, rimanendo tuttavia in minima parte: nel 1746, infatti, un documento rivela la presenza di quattro concerie, un numero pari a quelle insistenti nella città di Schio e nel capoluogo.

4.2 Dal '900 ad oggi

Nel ventesimo secolo, a causa della crisi del settore serico causato dalle due grandi guerre e dalla concorrenza giapponese, si rendono disponibili impianti di lavorazione e manodopera fuoriuscita dal settore, che verranno utilizzati nella produzione conciaria. Grazie ai macchinari e allo sviluppo post-guerra di assiste quindi ad una fioritura delle aziende Vicentine ma soprattutto Arzignanese. Lo sviluppo massiccio del settore avvenne infatti nel decennio anni **'50-'60 (Zampiva 1997)**. In questo periodo il basso costo della manodopera e la regolamentazione ambientale non ancora stringente portarono ad uno sviluppo molto rapido. Negli stessi anni arrivarono le prime macchine specializzate per la concia dalla Germania, dove da molto tempo esisteva una consolidata industria specifica. Le nuove tecnologie accanto alla scoperta del cromo come conciante portarono ad uno sviluppo esponenziale tanto che la Vallata del Chiampo passò dalle 30 unità produttive del 1951 alle 150 del 1961 (Camera di Commercio di Vicenza, 2008). Gli anni **'80** furono caratterizzati prevalentemente da un'evoluzione del distretto, con crescenti fenomeni di polarizzazione delle imprese conciarie e dall'inizio di pratiche di delocalizzazione, con lo scopo di avere un vantaggio economico poiché erano lievitati sia i costi della manodopera sia i vincoli ambientali. La delocalizzazione portò ad un incremento della concorrenza dei paesi fornitori di pelli grezze data l'esportazione di tecnologie e *know-how*.

Gli ultimi decenni vedono la focalizzazione del distretto sull'istruzione, grazie alla nascita dell'Istituto Tecnico Industriale per la Chimica Conciaria "Galileo Galilei" e l'istituzione a Vicenza alla fine degli anni Novanta di un Diploma di Laurea in Ingegneria Conciaria. L'investimento nell'istruzione rappresenta la volontà del sistema pubblico di creare un'infrastruttura che porti a mantenere ed accrescere il *Know-how* e la qualità di uno dei maggiori distretti conciari in Europa, mantenendo la leadership nella produzione di pelli il più a lungo possibile.

5 Situazione Ambientale

Nell'ultimo quinquennio nella valle del chiampo, con tempi e modalità differenti, si sta diffondendo una cultura della sostenibilità, che si traduce in azioni di disinquinamento "end of pipe" e iniziative di prevenzione. Il progetto "dalla valle del Chiampo a Green Valley" si prefigge infatti da un lato di migliorare la qualità ambientale di uno dei più inquinati distretti d'Italia, e dall'altro nel rilanciare un'economia frenata dalla crisi globale passata e presente (Progetto Giada,2011). I distretti in passato hanno avuto un ruolo attivo nel promuovere soluzioni comuni ai più urgenti e gravosi problemi ambientali, fungendo da catalizzatori per favorire la cooperazione fra le imprese e massimizzare l'utilizzo di risorse umane, tecniche e finanziarie; per questo è stato avviato il progetto, con l'obiettivo di rendere più consapevoli e spingere l'intero distretto a risolvere i problemi ambientali. I provvedimenti presi in passato sono stati principalmente di carattere tecnologico. Per il problema dei cloruri e dei solfati, i quali portano ad una modifica della flora e della fauna delle acque dei corpi ricettori (fiumi, canali, laghi) (Arpa, 2011), limitando la proliferazione di batteri e microorganismi e quindi minando il funzionamento corretto del nostro ecosistema, molte aziende hanno introdotto nuove tecnologie che consentano di ridurre la quantità di sali presente negli scarichi idrici. Ad esempio si è diffusa nel distretto la tecnica del dissalaggio (per via meccanica) a secco, in cui il sale viene eliminato dalla superficie delle pelli prima di rinverdirle e quindi senza l'utilizzo di acqua, per poi essere recuperato e utilizzato come antigelo sulle strade (Camera di Commercio Vicenza,2008). Anche se, come vedremo nei capitoli successivi, questo problema è tutt'altro che risolto in quanto il sale rimane uno dei problemi principali dell'inquinamento delle acque, e su questo principalmente si baserà la tesi seguente, il distretto ha potuto ridurre negli ultimi 10 anni il livello di sali nelle acque del 30%. Un ulteriore metodo di minimizzazione delle risorse impiegate per la produzione dei manufatti, che potrebbe essere utilizzato, ed è già utilizzato da poche realtà aziendali, è il riutilizzo dei rifiuti della pelle con successiva produzione di cuoio rigenerato. Questo è un materiale realizzato con gli scarti conciari e dei calzaturifici, per la precisione proveniente dalla rasatura di pelle bovina conciata al cromo o vegetale, o dagli scarti delle lavorazioni di confezionamento e finitura. In questo modo montagne di rifiuti, altrimenti destinati a discariche autorizzate, vengono riciclate e immesse nuovamente sul mercato.

5.1 Inquinamento del distretto

L'inquinamento atmosferico, idrico e del suolo hanno rappresentato da sempre un enorme problematica e costo per le aziende del settore. Per questo motivo nel 2001 è nato il progetto Giada, grazie alla collaborazione tra Provincia di Vicenza, Comune di

Arzignano, Arpav ed Enea (Mondardo, 2008), con lo scopo di tutelare il territorio, e attuare uno “sviluppo sostenibile” (Brundtland, 1987), cioè un tipo di sviluppo finalizzato a lasciare alle generazioni future uno *stock* di risorse non inferiore a quello ereditato dalla generazione presente. Lo sviluppo sostenibile si deve basare, come già ampiamente discusso nel capitolo 1 su due principi di fondo:

1. *Passare dalla cura alla prevenzione.* Ciò significa passare dall'azione di disinquinamento a valle e di alleggerimento del danno ambientale. Il che vuol dire ridurre ab origine emissioni in atmosfera, scarichi in corpi idrici e rifiuti in discarica tramite un ricorso massiccio alle tecnologie pulite e non solo interventi ex post per abbattere le emissioni, depurare i reflui e smaltire i residui.
2. *Passare da un approccio antagonista ad un approccio di tipo concertativo.* Fino agli anni 80 ha prevalso l'idea che l'ambiente fosse monopolio delle politiche pubbliche e che per il mondo delle imprese esso costituisse un vincolo e una limitazione per la competitività. Dagli anni '90 invece l'ambiente si è trasformato da “costo aggiuntivo di produzione” ad “asset ambientale” divenendo sempre più un importante fattore di competitività, quindi un ulteriore valore aggiunto immateriale per le produzioni.

5.2 Inquinamento dell'Aria

Secondo il rapporto di Giada “Analisi Ambientale Iniziale-Gestione Integrata dell'Ambiente del distretto conciario della Valle del Chiampo”, le emissioni in atmosfera dell'industria conciaria possono essere classificate in quattro categorie principali:

- *Le emissioni provenienti dalla fase bagnato.* L'inquinamento odorigeno più fastidioso deriva dai reflui di calcinaio che infatti liberano ammoniaca e dall'incontro tra reflui di calcinaio e bagni acidi residui delle susseguenti operazioni di concia che provocano lo strippaggio di acido solfidrico gassoso con produzione dell'inconfondibile odore da uova marce.
- *Le emissioni riconducibili alla fase della rifinizione.* L'utilizzo degli spruzzi implica l'uso di ingenti quantitativi di solventi (Composti Organici Volatili – COV). I solventi rappresentano l'inquinante più diffuso e pericoloso per la salute; quelli monitorati sono: il benzene, il toluene, gli Xileni + l'Etilbenzene, l'Acetato di Butile, l'Isobutanolo, i Metossi-2-Propanolo. I solventi saranno discussi più approfonditamente nel capitolo successivo.
- *Le emissioni di operazioni generiche.* Si tratta di polveri dermiche connesse ad operazioni meccaniche e all'uso delle rasatrici.

- *Le emissioni legate alla fase dei servizi ausiliari.* Sono le emissioni provenienti da impianti di pretrattamento e impianti termici. Questi liberano anidride carbonica, idrocarburi incombusti, ossidi di azoto e zolfo, monossido di carbonio.

L'Agenzia Giada dispone di due sistemi di monitoraggio dell'aria: il primo fisso con 50 punti di rilevamento e 3 centraline fisse, il secondo invece mobile che effettua le rilevazioni in punti stabiliti. Vediamone i dati relativi ai solventi che sono gli inquinanti più diffusi e pericolosi, relativamente alle diverse zone.

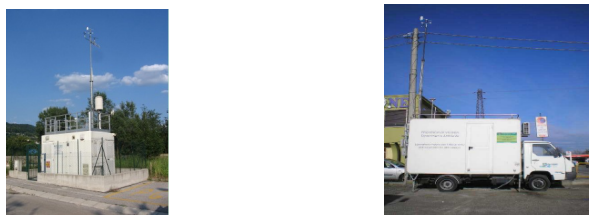


Figura 12 – Postazioni di monitoraggio fisse e mobili

5.3 Solventi

I solventi sono dei composti utilizzati in ambito industriale per diminuire la viscosità dei composti polimerici filmogeni e per dissolvere resine e oli. Il problema principale di questi è legato all'evaporazione più o meno rapida dal prodotto finito, inquinando quindi l'ambiente non solo durante il loro utilizzo nella fase produttiva ma anche successivamente una volta posizionato l'oggetto nell'ambiente residenziale o d'ufficio.

Vediamo i consumi nel distretto:

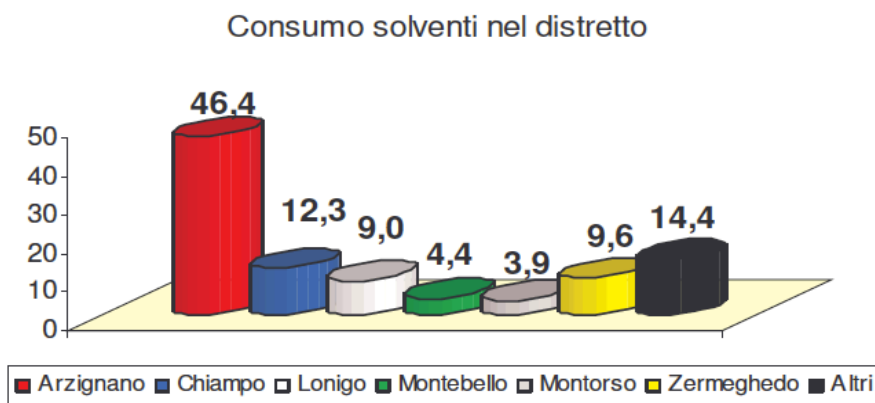


Figura 13 – µg/m³ di solvente al giorno per distretto (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

Com'era facile prevedere il comune con la maggiore presenza di solventi, circa 46 mg/m³ al giorno è Arzignano, sede del maggior numero di aziende conciarie.

I solventi emessi ricadono al suolo e attraverso le reti di monitoraggio pocanzi descritte vengono rilevate le quantità. La rilevazione è stata fatta:

- In prossimità della zona industriale ;
- nei centri abitati in prossimità della zona industriale;
- nei centri abitati;
- nei “punti bianchi”, cioè zone caratterizzate da mancanza di inquinamento industriale.

Concentrazione nella zona industriale

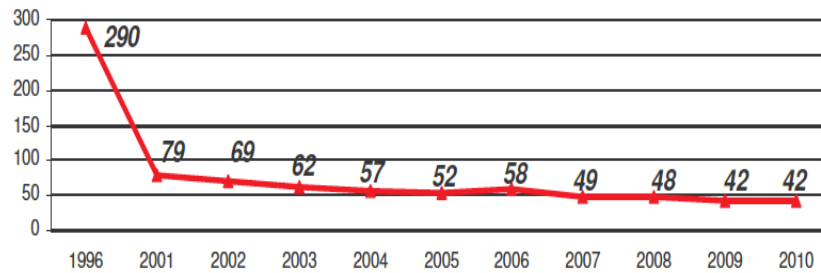


Figura 14 – Concentrazione solventi zona industriale µg/m³ giorno per anno (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

Come si vede, dal 1996 i miglioramenti verso una produzione con eliminazione di solventi sono molto migliorati infatti si hanno concentrazioni sotto la soglia di legge dei 50 µg/m³ giorno. Tuttavia molto dev'essere ancora fatto per eliminare totalmente le produzioni di solventi poiché risultano pericolose sia in ambiente aperto che nell'ambiente domestico in quanto come già detto evaporano dal prodotto finito. I solventi infatti possono procurare da irritazioni e mal di testa, sino, prendendo come esempio una intossicazione da benzene presente al 2% in aria, alla morte.

Concentrazione dei solventi nei centri abitati in prossimità della zona industriale

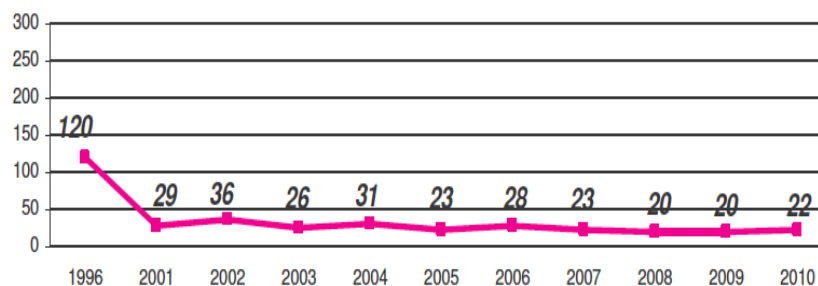


Figura 15 – Concentrazione solventi zona prossima a centri abitati, µg/m³ giorno per anno (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

Concentrazione dei solventi nei centri abitati

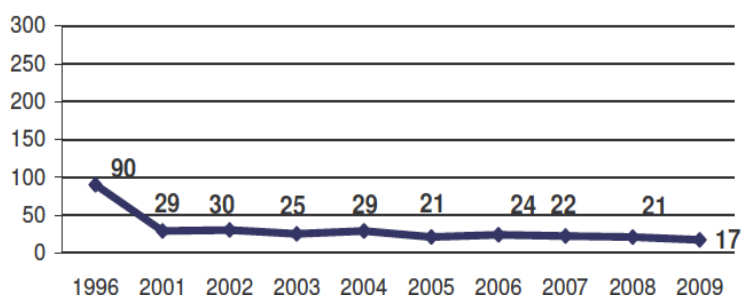


Figura 16 – Concentrazione solventi zona centro abitato, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ giorno per anno (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

Concentrazione dei solventi nei “punti bianchi”

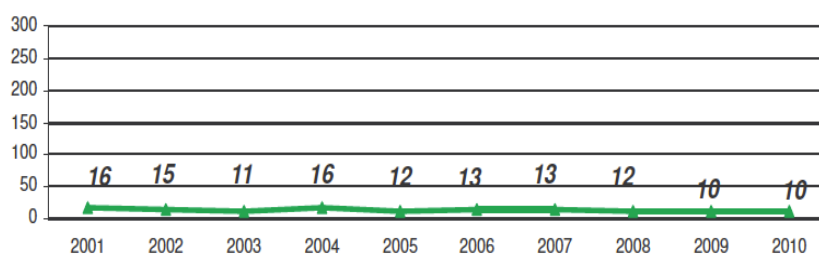


Figura 17 – Concentrazione solventi zona industriale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ giorno per anno (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

La quantità di solventi diminuisce drasticamente passando dalla zona industriale ai “punti bianchi”. Questa è una palese dimostrazione che il problema dei solventi deriva dalla zona industriale, ma anche che, se le aziende si impegnassero ad usare solventi naturali, esempio in soluzione acquosa, il problema potrebbe essere risolto nel breve termine. Infatti se vediamo le percentuali tra punti bianchi e centri abitati prossimi o meno alla zona di impiego dei solventi, le differenze sono solo $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quantità quindi abbastanza semplici da abbattere.

Quantificando la diminuzione negli anni, vediamo, dalla Figura sottostante, che per una quasi parità di produzione tra il '96 e il 2010, abbiamo un uso di solventi in produzione di circa un terzo.

Consumo solventi		Fattore di emissione		Produzione pelli	
anno	consumo in Kg	anno	espresso in g/mq	anno	pelle prodotta in mq
1996	18.449.000	1996	146	1996	125.976.000
1997	17.128.000	1997	133	1997	128.350.000
1998	15.295.000	1998	115	1998	132.856.000
1999	13.489.000	1999	94	1999	143.422.000
2000	12.852.000	2000	78	2000	165.221.000
2001	12.756.000	2001	79	2001	160.766.000
2002	11.467.000	2002	67	2002	170.983.000
2003	9.751.000	2003	58	2003	167.631.000
2004	8.795.000	2004	50	2004	174.577.000
2005	7.947.000	2005	49	2005	162.038.000
2006	7.344.000	2006	44	2006	165.514.000
2007	6.648.000	2007	44	2007	150.858.000
2008	6.003.000	2008	45	2008	132.622.000
2009	5.260.000	2009	46	2009	114.709.000
2010	5.705.000	2010	46	2010	123.957.000

Figura 18 – Consumo solventi e produzione tra 1996 e il 2010 (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

5.4 Rifiuti

L'area di Arzignano-Chiampo produce una grande quantità di rifiuti speciali cioè industriali. Secondo GIADA il rifiuto conciario costituisce circa il 35% del rifiuto totale prodotto in zona. I principali rifiuti solidi provenienti dalla produzione di pelle sono: scarti di cuoio conciato contenenti cromo, carniccio e frammenti di calce, fanghi prodotti in particolare dal trattamento in loco degli effluenti contenenti cromo. Per quanto riguarda i liquidi si hanno fanghi e liquidi con o senza cromo. Le quantità trattate dalle discariche e dal depuratore sono riportate nel paragrafo dedicato.

5.5 Acqua

L'ampia disponibilità di acqua sia di superficie che sotterranea ha costituito un elemento determinante per la nascita e lo sviluppo del settore conciario il cui ciclo produttivo appare particolarmente idroesigente. Ovviamente l'impatto sulla qualità delle acque dell'industria conciaria è stato fortissimo. Tuttavia l'entrata in funzione degli impianti di depurazione consortili e l'adozione di tecnologie produttive più pulite ha determinato un netto miglioramento della situazione dei corpi idrici superficiali. Uno degli scopi del progetto di tesi sarà proprio quello di portare ad una diminuzione dell'uso di d'acqua, grazie all'utilizzo di pelli non salate, con il conseguente minore inquinamento dei corpi ricettori. GIADA, l'associazione finanziata dal programma Life Ambiente della Comunità Europea per l'attuazione della politica ambientale dell'Unione, periodicamente svolge un Piano di monitoraggio delle acque superficiali al fine di accertare la qualità dei corpi idrici e di procedere alla classificazione dello stato ambientale previsto dal D.Lgs n°152/1999

Testo Unico delle Acque. Vediamo i dati raccolti relativamente alla salinità dell'acqua, ai COD e i solidi sospesi e infine al cromo contenuto nelle acque. Sebbene si sia riscontrata una diminuzione della quantità di sale presente nelle acque di quasi il 50 % dal 2002 al 2009 tuttavia le quantità ancora immesse nei bacini idrici sono troppo alte (Figura 18). Come già detto il sale porta ad una modifica di flora e fauna dei corpi ricettori, diminuendo infatti la proliferazione batterica, causando seri danni quindi all'ecosistema.

Il consumo idrico è molto importante. La lavorazione della pelle necessita d'ingenti quantità d'acqua, utilizzata tanto nella fase di riviera, quanto nella fase di concia in rapporti che vanno fino al 400% rispetto al peso della pelle trattata. I bagni di rinverdimento, di calcinaio, di decalcinazione, di concia, di tintura, vengono rinnovati più volte con perdite idriche notevoli dati gli spostamenti delle pelli tra una zona e l'altra. Perciò, anche in un eventuale sistema di riciclo delle acque, bisogna tenere presente che, in ogni caso, si avranno perdite considerevoli.

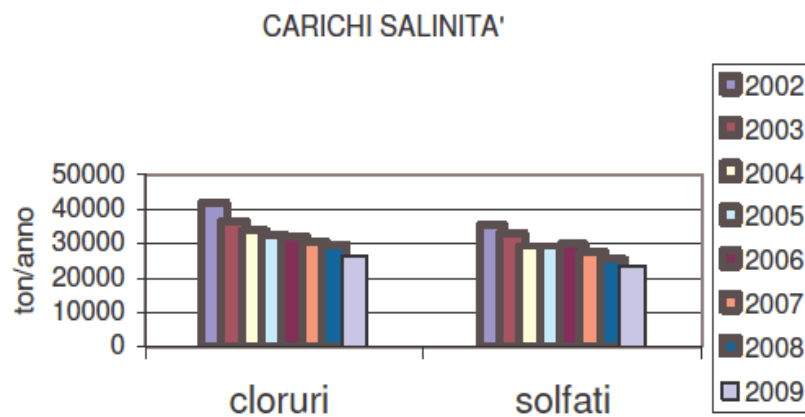


Figura 19 – Quantità di solfati e cloruri scaricata nelle acque del distretto d Arzignano (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

Per quanto riguarda il COD (Chemical Oxygen Demand) cioè la quantità di ossigeno necessaria per ossidare sostanze organiche ed inorganiche ossidabili presenti in un campione di acqua. Rappresenta quindi un indice che misura il grado d'inquinamento dell'acqua da parte di sostanze ossidabili, principalmente organiche. Anche in questo caso si sono riscontrate delle diminuzioni importanti nel range 2002-2009. La Figura 19 mostra anche i solidi sospesi cioè le quantità di sostanze presenti in sospensione (misurati solitamente in milligrammi/litro) che possono essere separate tramite mezzi meccanici energici quali la filtrazione.

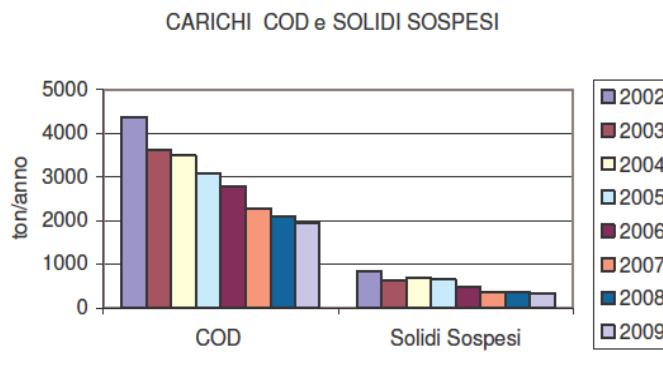


Figura 20 – Quantità di COD e solidi sospesi acque del distretto d Arzignano (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

5.5.1 Cromo nelle acque e nel suolo

I terreni possono risultare contaminati da Cromo, specie in prossimità del depuratore, a seguito di eventuali scarichi diretti di acque reflue e fanghi. Il Cromo è considerato il marcatore dell'inquinamento da conceria: si fissa nel terreno, ma è poco assorbito dalle piante. Il Cromo III è poco solubile anche a pH acido e, dunque, i fanghi non hanno problemi per la disposizione in discarica o direttamente sul terreno. Bisogna poi sottolineare che il Cromo III è mutagenicamente inattivo, è un micronutriente essenziale e risulta teratogeno solo in alte dosi. Il Cromo VI, invece, è mutageno, teratogeno e induce tumore ai polmoni: esso deve risultare sempre assente nelle acque di scarico. Lo scarico delle quantità di cromo è stato dimezzato dal 2002 al 2009. Questo è dato dalle nuove tecnologie di implementazione con metodi di recupero dello stesso e metodi di dismissione che minimizzano la possibilità della trasformazione del cromo trivalente in cromo esavalente. Si stanno studiando nuovi metodi per eliminare questo metallo pesante dalla produzione sebbene non sia così facile date sue caratteristiche di conciante utile su tutti i fronti.

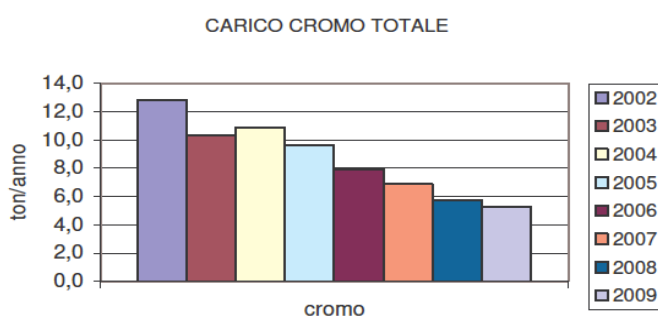


Figura 21 – Quantità di Cromo scaricato nel distretto d Arzignano (fonte: ARPAV, elaborazioni: Agenzia Giada)

5.5.2 Depuratore e discarica di Arzignano

Per quantificare la quantità di risorse utilizzate e scaricate forniamo i dati del depuratore di Arzignano e della discarica. Questo fa parte della società Acque del Chiampo Spa, la quale gestisce depurazione d'acqua, fanghi, fognature e discariche sia per il campo civile che industriale per 10 comuni incluso Arzignano. I dati sottostanti riguardano il comune di Arzignano, tuttavia la società possiede altri 2 depuratori, di Lonigo e Montecchio, che hanno una dimensione di circa il 50% di quello di Arzignano e servono soltanto i reflui urbani.

Impianto di depurazione di Arzignano

	U.m.	Anno 2010	Anno 2009
Reflui trattati			
Industriali	mc	8.299.052	7.513.217
Civili	mc	5.539.284	4.478.734
Rifiuti Liquidi	ton	62.269	62.237
Carichi industriali trattati/ influenti			
CODf	ton	24.591	21.566
SST	ton	18.890	17.880
TKNf	ton	2.991	2.723
Fanghi prodotti dall'impianto			
Fango prodotto e smaltito	ton	32.407	23.566
Grigliati/Sabbie smaltiti	ton	863	847
Totale	ton	33.270	24.413
Risorse			
Energia consumata	KWh	49.778.124	44.287.086
Gas consumato	Smc	6.135.430	7.166.702
Acqua totale utilizzata	mc	978.597	924.804
Qualità scarico medio			
COD	mg/l	89	81
N-NH4	mg/l	<0,4	<0,4
N-NO3	mg/l	13	12
N-NO2	mg/l	0,05	0,07
SST	mg/l	10	11
Cromo	mg/l	0,26	0,25
Cloruri	mg/l	1.353	1.370
Solfati	mg/l	1.247	1.254

Conferimenti in discarica

		U.m. Anno 2010 Anno 2009		
Discarica n°9	Fango secco	ton	19.735	21.887
	Grigliati, sabbie	ton	504	445
	Fango umido	ton	2.090	1.662
Discarica n°7	Fango secco	ton	0	0
	Grigliati,sabb ie	ton	359	402
	Totale	ton	22.688	24.396

Figura 22 – Dati della discarica e del depuratore delle acque del Chiampo (fonte: Acque del Chiampo 2011)

6 Storia e profilo del Gruppo Dani

Il Gruppo Dani S.p.a. è un'importante gruppo di concerie che ha sede ad Arzignano, in provincia di Vicenza, località con una lunga tradizione nel settore conciario che costituisce il principale polo di trasformazione delle pelli in Italia e in Europa.

L'azienda è stata fondata negli anni Cinquanta da un artigiano, Angelo Dani, che iniziò a conciare le pelli per guanteria industriale, con un piccolo bottale di legno azionato dalla forza delle braccia dei suoi figli. Nel 1970 la leadership dell'azienda fu ceduta ai suoi sei figli. L'attività dell'azienda si estese alla produzione in settori diversi, dai pellami per arredamento ad articoli per calzatura sia tecnica che sportiva approdando alla fine degli anni '90 alla produzione di articoli per interni auto, grazie anche all'acquisto di vari siti di produzione.

Ora il Gruppo Dani è composto da sette stabilimenti produttivi, tutti localizzati nel distretto di Arzignano, in cui lavorano circa 500 dipendenti, di età media attorno ai 40 anni, e con più del 50% di essi di provenienza internazionale.

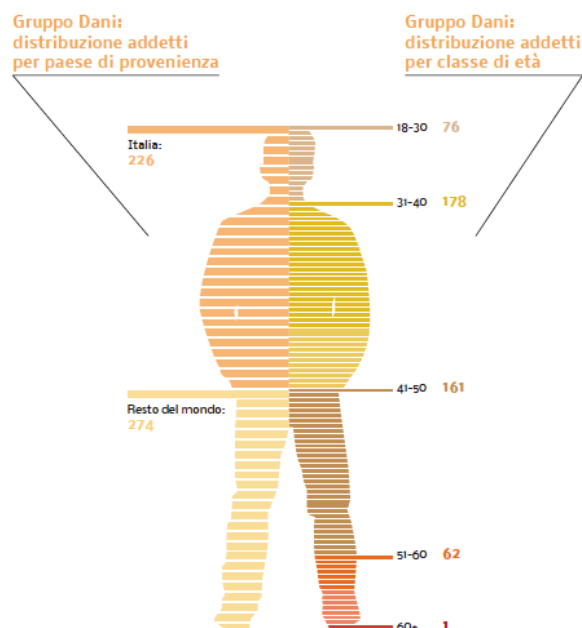


Figura 23 – Età e composizione Gruppo Dani

Il Gruppo Dani vanta un fatturato che nel 2010 ha raggiunto i 115 milioni di euro, proveniente per il 70% dall'export. Di notevole rilevanza è l'investimento in R&D di circa l'1,5% del fatturato, con circa 9 progetti innovativi attivi. Il Gruppo comprende due filiali estere, Dani Leather Usa e Dani Leather Cina, che commercializzano i prodotti nei mercati rispettivamente americani e asiatici.

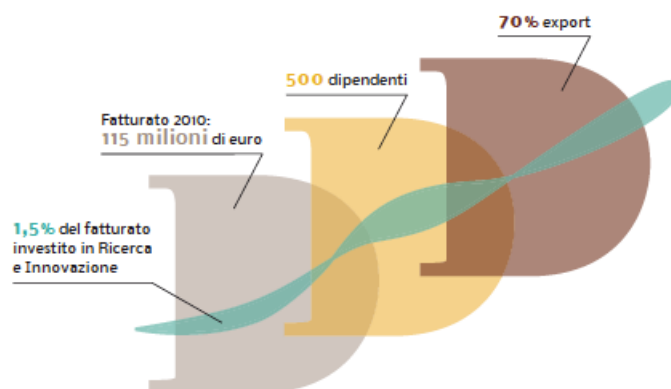


Figura 24 – Dati Gruppo Dani

L'azienda si è sempre contraddistinta nel distretto per la sua propensione alla ricerca e sviluppo di nuove tecnologie, nell'acquisto di nuove realtà produttive e nel mantenimento della forza lavoro anche in periodi di crisi come il triennio 2008-2010. Nel 1997 il Gruppo Dani ha certificato tutti i processi aziendali al fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza dell'intera organizzazione con la certificazione UNI ISO 9001, che prevede:

- una progettazione accurata dei nuovi articoli per mantenere sia qualità che standard;
- un sistematico controllo in accettazione della materia prima e dei prodotti chimici, con controllo di peso e qualità in laboratorio;
- piani di lavoro dettagliati associati a regolari controlli in produzione e in laboratorio lungo tutto il percorso produttivo per garantire la costanza qualitativa del prodotto;
- la rintracciabilità di tutte le lavorazioni effettuate per ogni ordine del cliente;
- la raccolta e l'analisi di non conformità e dei reclami;
- la costante formazione del personale;
- un sistema per il monitoraggio della soddisfazione del cliente.

6.1 Attività di ricerca e sviluppo certificazioni

Il gruppo Dani ha focalizzato le proprie risorse in principalmente in 3 campi di ricerca:

- Nella ricerca ambientale: lo scopo è stato quello di ridurre l'inquinamento delle lavorazioni conciari. Infatti sono state completate ricerche per la depurazione e il riutilizzo delle acque reflue provenienti dalla fase di dissalazione e di calcinaio, per ridurre la quantità di prodotti chimici e di fanghi prodotti. Ulteriori ricerche sono: la raccolta e il riutilizzo del Cromo con conseguente minore inquinamento dei fanghi e quindi minore costo di depurazione delle acque; oppure la depilazione esente da solfuri che permette di eliminare l'inquinamento da questi prodotti e simili.
- Nell'innovazione di prodotto: Studio di nanotecnologie per migliorare le resistenze meccaniche delle pelli per il settore auto e l'arredamento; la sperimentazione di conce alternative a quella al cromo utilizzando polisaccaridi o altro; la messa a punto di nuove pelli per calzatura e abbigliamento con elevate proprietà di traspirabilità, impermeabilità e resistenza.
- Nell'innovazione di processo: lo scopo è stato quello di automatizzare e migliorare sempre più l'intero sistema produttivo conciario. Si utilizza un sistema di identificazione delle pelli e degli articoli all'interno del sistema produttivo; si producono i prodotti chimici usati come materia prima per la rifinitura delle pelli del settore arredo autonomamente, con lo scopo di minimizzare i costi e migliorare la qualità ambientale dei prodotti stessi; si sta progettando un nuovo sistema produttivo per conciare pelli fresche con lo scopo di minimizzare l'inquinamento e l'uso delle risorse, il quale sarà mostrato in questo progetto di tesi.

6.1.1 Progetti in corso

BIOFUL - Biological Fertilizers from Untanned Leather

Il progetto BIOFUL è un progetto destinato allo sviluppo di nuove tecnologie per il trattamento, recupero e valorizzazione dei reflui di riviera. Data la sua valenza ambientale ha ottenuto il contributo della Regione Veneto nell'ambito della legge sui distretti industriali. Questo studio è nato da una stretta sinergia fra Dani e Ilsa Spa, in collaborazione con Istituti di ricerca e Università. La sperimentazione ha permesso all'azienda di raggiungere importanti traguardi in termini di minor consumo di risorse idriche e prodotti chimici e nell'ottenimento di fanghi di scarico esenti da metalli pesanti quindi potenzialmente utilizzabili come fertilizzanti a medio/alto contenuto di azoto.

Eco.L.I.F.E. - Ecological Leather Innovations For Environment

A fine 2009 il Gruppo Dani ha promosso un innovativo progetto di ricerca, denominato Eco.L.I.F.E. sviluppato con altre aziende e organizzazioni della filiera pelle. I principali obiettivi sono:

1. riduzione dell'impatto ambientale;
2. realizzazione di pelli e manufatti a elevata compatibilità ambientale;
3. riduzione dei costi ambientali di approvvigionamento;
4. introduzione di nuovi sistemi di gestione ambientale per la produzione conciaria.

La ricerca, attualmente in corso, si sviluppa in quattro direzioni, ognuna con un diverso impatto ambientale e di costo:

1. Concia senza cromo;
2. Depilazione esente da solfuro;
3. Nuovo sistema logistico-produttivo per la lavorazione di pelli fresche;
4. Nuovo sistema di gestione ambientale.

L'azienda è sempre stata consapevole delle enormi risorse impiegate per la lavorazione della pelle sia dell'enorme quantità di rifiuti prodotti e della loro pericolosità. Per questi motivi Dani ha sempre prestato molta attenzione all'ambiente cercando non solo di rispettare i vincoli legislativi ma di certificarsi preventivamente con sistemi ambientali non obbligatori per differenziarsi dalle altre concerie, facendo di questo un possibile vantaggio competitivo.



Figura 25 – Impatto del progetto ECO.L.I.F.E.

6.1.2 Certificazioni Raggiunte

L'attenzione all'ambiente ha portato alle seguenti **certificazioni** di prodotto:

- UNI 11239 – **Leather from Italy Full Cycle**. Nel 2009 le pelli del Gruppo Dani hanno ricevuto la certificazione Leather from Italy Full Cycle, che attesta l'intera realizzazione in Italia delle pelli. Questo standard volontario definisce un modello nazionale, in sintonia con la legislazione internazionale di riferimento, per dichiarare la denominazione di origine delle pelli finite.
- 11181 – **BAP** (Bilancio Ambientale di Prodotto). Nel 2009 l'azienda ha ottenuto il Bilancio Ambientale di Prodotto per gli articoli di arredamento a magazzino, che certifica l'impiego efficiente delle risorse e la riduzione degli impatti ambientali. Il BAP permette di verificare attraverso idonei indicatori come tutti gli impatti ambientali durante la produzione siano stati costantemente misurati ai fini di un loro controllo e miglioramento nel tempo. Il Gruppo Dani è l'unica conceria al mondo ad avere adottato questo strumento di comunicazione ambientale.
- UNI ISO 14025:2006 - **Dichiarazione Ambientale di Prodotto** (EPD - Environmental Product Declaration -) è uno schema di certificazione volontaria di prodotto, nato in Svezia ma di valenza internazionale, sviluppato in applicazione della Etichettatura Ambientale di Tipo III. L'azienda ha ottenuto la seguente certificazione nei primi mesi del 2012, con lo scopo di poter comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale dei propri prodotti. La certificazione permette di:

- Realizzare un bilancio energetico ambientale del prodotto/servizio applicando lo strumento LCA (Life Cycle Assessment - ISO 14040);
 - Strutturare un sistema gestionale per il controllo delle prestazioni ambientali;
 - Redigere la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), ossia un documento che consenta di comunicare le prestazioni ambientali di un sistema di prodotto alle parti interessate.
 - essere valutati da un ente terzo accreditato.
- d) RAL GZ-430: Golden M - Il **Golden M** è la certificazione di qualità dell'associazione tedesca di qualità dell'arredamento DGM che fa parte dell'associazione tedesca di qualità RAL. L'associazione è stata fondata nel 1973 in accordo con la RAL-GZ 430 ("General quality assurance and test criteria for furniture") focalizzata sui test di stabilità dell'arredo. La certificazione si focalizza sulla vita del consumatore, valutando i limiti delle sostanze pericolose (formaldeide o residui di solventi), dei composti volatili (idrocarburi, alcani, terpenoidi, ecc), dei CFC, dei metalli pesanti, dei biocidi e dei ritardanti di fiamma. È l'unico marchio approvato e volontario per la qualità dell'arredo e comprende arredo bagno, cucina, arredo in generale con un'attenzione particolare per le scuole. Il Gruppo Dani sta svolgendo tutte le procedure per arrivare all'ottenimento della seguente certificazione in breve tempo in quanto il marchio è importante e desiderato nel nord Europa.

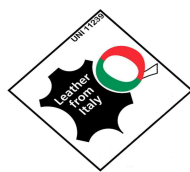


Figura 26 – simbolo UNI 11239



Figura 27 – Simbolo BAP



Figura 29 – Simbolo Golden



M Figura 28 – Simbolo EPD

6.1.3 Certificazioni in corso

Blauer Angel

L'Angelo Blu è la certificazione ecologica di prodotto tedesca attiva dal 1978 ed è stato il primo marchio ambientale di prodotto presente sul mercato. I prodotti certificati blauer engel devono rispettare dei criteri restrittivi che tengono in considerazione:

- l'intero ciclo di vita del prodotto (es. uso di materie prime, produzione, uso e smaltimento);
- tutti gli aspetti di protezione rumore, risparmio di energia, materie prime e acqua);
- sicurezza (es. tutela della salute), sicurezza ambientale (es. contenuto di sostanze pericolose, emissione di inquinanti).

L'azienda sta completato tutte le procedure di certificazione dell'Angelo Blu su un determinato numero di articoli che sono stati presentati a gennaio alla fiera di Dusseldorf e che presto saranno in vendita nei mercati internazionali. L'Angelo Blu ha lo scopo di creare uno sviluppo sostenibile dei prodotti del settore non alimentare, e oggigiorno sono certificati circa 11.500 prodotto in 90 categorie di prodotto nel mondo.



Figura 30 – Simbolo Blauer Angel

6.2 Il processo produttivo della pelle

La pelle e il cuoio sono da sempre i materiali più utilizzati dall'uomo per la fabbricazione di calzature, arredamenti, abbigliamento e diversi altri oggetti d'uso quotidiano. La maggior richiesta di produzione ha spostato la concia da una produzione artigianale ad una produzione industriale diventando sempre più automatizzata.

I trattamenti fatti nell'intero processo di produzione delle pelli sono delle complicate operazioni chimico-meccaniche che andremo a descrivere fra poco. L'operazione più importante, tuttavia la quale dà il nome al processo, è la concia. Quest'ultima rende imputrescibile la pelle rendendola quindi durevole nel tempo. Oltre alla concia le diverse pelli saranno sottoposte a trattamenti di tintura, rifinitura, e tutti quei trattamenti utili a caratterizzare un particolare tipo di pelle.

Prima di descrivere il processo di concia della pelle voglio tuttavia porre l'attenzione sui metodi di conservazione delle pelli che sono utilizzati. Questi sono svolti sulle pelli fresche, successivamente alla macellazione dell'animale, e precedono il processo di

concia che sarà descritto. Uno dei punti sui quali di basa questa tesi sta infatti nello sviluppo di un nuovo sistema logistico-produttivo che riesca a soddisfare la totalità della produzione del Gruppo Dani utilizzando pelli fresche, dall'odierno 50%, minimizzando così l'uso del sale nella conservazione poiché questo provoca problematiche ambientali descritte in seguito. È molto importante quindi conoscere le alternative alla conservazione al sale.

6.2.1 Materia Prima e conservazione

La pelle dell'animale abbattuto rappresenta la materia prima usata in conceria, la quale, subito dopo il macello, è attaccata da processi di degradazione dei tessuti. La degradazione determina dei danni più o meno gravi anche prima di arrivare alla putrefazione, infatti potrebbe diminuire la qualità e il valore della pelle dal punto di vista conciario. Per questo motivo è molto importante che le pelli siano conservate, nel caso in cui il macello si trovi distante dalla conceria, oppure che la pelle sia utilizzata immediatamente, nel caso di pelle fresca, con un lasso di tempo che non superi le 3-5 ore. Tuttavia a causa dell'internazionalità dei macelli, poiché non esiste abbastanza materia prima nel territorio per soddisfarne i bisogni, del basso costo del sale e della facilità del metodo di salatura, la maggior parte delle pelli è conservata utilizzando questa tecnica. In questo progetto mostreremo una maniera alternativa per eliminare la salatura, e quindi lo scarico di cloruri e solfuri nei corsi d'acqua, i quali rappresentano un problema grave per l'ecosistema.

6.2.1.1 Conservazione

La conservazione della pelle deve essere effettuata il più rapidamente possibile e consiste nel creare all'interno della pelle condizioni tali da rendere impossibile la vita e lo sviluppo di batteri e microorganismi che producono gli enzimi della putrefazione.

I metodi più utilizzati sono la salatura e l'essiccamento.

Salatura

La salatura consiste nel saturare la pelle con sale comune (NaCl) di origine marina o minerale. Il sale penetra molto rapidamente nella pelle, la quale contiene circa il 65% di acqua, producendo una parziale eliminazione di acqua per effetto osmotico mentre l'acqua restante diviene una soluzione satura di sale. Queste condizioni sono inadatte alla proliferazione dei microorganismi e quindi i processi sono inibiti. La salatura è un processo molto rapido perché penetra facilmente le pelli ed è adatto quindi soprattutto alle pelli di origine bovina. La quantità di sale utilizzato va dal 25% fino al 50% di sale sul peso della pelle grezza, mediamente attorno al 40%. Il processo è il più diffuso poiché è molto efficiente, economico e facile da applicare. Il problema principale

tuttavia è il rilascio del sale contenuto nelle pelli alla prima lavorazione, quantificabile circa attorno al 15% del loro "peso salato", che quindi finisce nelle acque di lavorazione.

Questo è un problema assai grave. Il sale, infatti, sebbene non sia un prodotto tossico o nocivo, tuttavia determina una modifica della flora e della fauna delle acque dei corpi ricettori (fiumi, canali, laghi), limitando la proliferazione di batteri e microorganismi. Uno dei problemi principali è che non esistono sistemi per eliminare il sale dalle acque in modo efficace e a costi ragionevoli, per cui gli impianti di depurazione delle acque conciarie, pur molto efficienti nell'abbattere tutte le altre sostanze inquinanti, non sono efficaci nei confronti dei sali.

Essiccamento

L'altro sistema di conservazione è l'essiccamento. Questo si basa sull'eliminazione di quanta più acqua possibile, fino usualmente ad un contenuto del 12-15%. In tal modo si determinano ancora condizioni inadatte alla vita e allo sviluppo dei microorganismi che hanno assoluto bisogno di acqua. L'eliminazione deve avvenire in maniera rapida prima che inizino i processi putrefattivi e deve riguardare l'intero spessore della pelle.

L'aspetto certamente migliore di questo tipo di conservazione è che la lavorazione delle pelli essiccate non produce impatti inquinanti poiché non vi sono scarichi tossici o nocivi che minacciano la biodiversità animale e vegetale. Tuttavia porta a due problemi: il primo che può essere applicata solo per pelli sottili, quindi adatta solo a pelli ovino-caprine mentre non si presta alla conservazione delle pelli bovine; la seconda, che per poter utilizzare la pelle nel processo conciario, deve essere utilizzata e trattata un quantità d'acqua quasi doppia rispetto a quella che verrebbe usata con pelli fresche. Questo è relativo al fatto che circa un 40-50% di acqua in più deve essere usata per riportare la pelle alle condizioni ottimali di contenuto d'acqua.

Altri sistemi di conservazione e il sistema di Refrigerazione

Sono stati proposti anche altri sistemi di conservazione, per esempio l'irraggiamento con raggi γ , il trattamento con silicati, con prodotti antibiotici e molti altri metodi innovativi, che hanno trovato limitata applicazione o per i costi elevati o per l'efficacia limitata nel tempo.

L'unico sistema che ha trovato una sia pur limitata applicazione è la conservazione attraverso la refrigerazione. Subito dopo la scuoiatura, le pelli sono rapidamente raffreddate a una temperatura che va da +4 a -1 °C. Se mantenute in tali condizioni le pelli possono essere conservate per circa 10 giorni, anche 15 giorni se si utilizzano antimuffa o antibatterici. Il sistema trova applicazione se la distanza tra il luogo di

produzione delle pelli e il luogo di lavorazione non è troppo grande, limitata sicuramente alla zona Europea dati gli alti costi del trasporto in casse refrigerate.

L'Industria conciaria italiana ha una capacità produttiva notevolmente superiore a quella di produzione delle pelli fresche e quindi è costretta ad importare pelli da tutto il mondo, anche da aree geograficamente molto lontane come America del Nord e del Sud, Australia, Nuova Zelanda, Medio ed Estremo Oriente, con tempi di trasporto molto lunghi. La salatura, quindi, resta ancora il sistema di conservazione principale per le pelli pesanti. Tuttavia esistono margini di miglioramento notevoli per l'utilizzo di pelli fresche in quanto molte pelli che potrebbero essere vendute fresche vengono invece salate e rivendute come tali. Il progetto che presenteremo, grazie al quale sarà possibile produrre pelli più ecocompatibili, ridurrebbe di molto la quantità di sale immesso nell'ambiente.

Vediamo ora in dettaglio il sistema di produzione dopo che le pelli sono arrivate alla conceria. Il processo seguente avrà le stesse operazioni e lavorazioni sia per pelli salate sia per pelli fresche, salvo l'utilizzo delle diverse ricette per le diverse pelli, quindi dei diversi quantitativi e/o prodotti chimici per le due diverse tipologie di pelli.

6.2.2 *Processo*

Il processo di concia può essere diviso in 5 fasi: fase di riviera, fase di concia, fase di post-concia, lavorazioni meccaniche, rifinitura.

6.2.2.1 Fase di riviera

È la fase nella quale le pelli vengono preparate a ricevere le sostanze concianti. Le operazioni comprendono lavorazioni meccaniche chimiche e fisiche.

Le fasi principali sono le seguenti:

- Sbattitura meccanica: consiste nell'agitare meccanicamente le pelli in bottali a rete con lo scopo di ridurre il contenuto del sale nelle pelli, il quale viene raccolto con cassoni posti sotto ai bottali. I bottali sono grossi recipienti cilindrici che ruotano su un asse orizzontale. Questa operazione è svolta solamente per pelli salate, le quali ancora ripiegate, sono caricate in una tramoggia di alimentazione ed entrano nella gabbia rotante dove, per effetto degli urti contro le pareti, si aprono e perdono il sale, lo sterco e tutte le impurità. Il bottale è progettato internamente con pioli disposti a spirale i quali permettono l'avanzamento della pelle. A seconda dell'inclinazione del bottale si può decidere se mantenere più o meno a lungo le pelli nello stesso. Le pelli scaricate sono raccolte in cassoni pronte per essere messe nei bottali di

rinverdimento/calcinaio. Le pelli in entrata sono controllate per giudicarne lo stato di conservazione.



Figura 31 - Controllo pelli in accettazione

- Rinverdimento: viene effettuato per asportare la sporcizia sulla superficie, le albumine e le globuline solubili, il cloruro di sodio con cui le pelli sono state conservate e per riportare la giusta quantità di umidità e il giusto grado di rigonfiamento. Le pelli sono messe in bottali o aspi con una grande quantità d'acqua alla temperatura di circa 25 °C; il bagno è cambiato ad intervalli regolari per eliminare i microrganismi e il sale che la pelle rilascia.

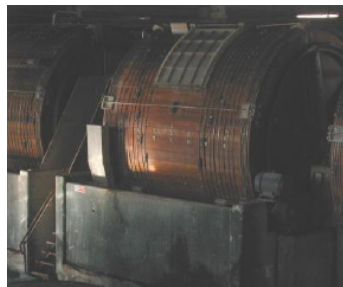


Figura 32 – Il Bottale

L'aspo è una vasca semicircolare riempita d'acqua la quale è movimentata da un mulinello a pale. Usualmente al bagno sono aggiunte delle sostanze come elettroliti, tensioattivi ed enzimi proteolitici, che facilitano la penetrazione dell'acqua nella pelle. Di norma si aggiungono anche piccole percentuali di sostanze antibatteriche per limitare l'insorgere di fenomeni di putrefazione.

- Calcinazione/depilazione: è la fase in cui avviene la distruzione chimica dell'epidermide, dello strato adiposo sottocutaneo e in cui inizia l'idrolisi regolata del derma. La depilazione permette l'apertura delle fibre di collagene con una parziale saponificazione dei grassi. Avviene sempre in bottale o in aspo, con un utilizzo di circa il 300-400% in acqua rispetto al peso delle pelli, con l'aggiunta d'idrossido di calcio e solfuro di sodio o idrosolfuro di sodio a circa 28 °C. Il pH deve essere mantenuto sopra il valore basico di 10 per evitare la liberazione di solfuro di azoto. Il pelo non distrutto nel bagno può essere venduto come sottoprodotto a ditte specializzate.

- Operazioni meccaniche

- 1) *la scarnatura*, cioè l'asportazione del derma in eccesso avviene attraverso la macchina scarnatrice. Quest'ultima esporta il tessuto connettivo, grasso, e tutto il derma in eccesso attraverso delle lame elicoidali. Il derma è la parte della pelle che poi diverrà cuoio o pelle del prodotto finito. La scarnatura può essere effettuata prima o dopo il rinverdimento, dopo la calcinazione o dopo il piclaggio. Nel caso in cui il processo di scarnatura sia effettuato prima della calcinazione e depilazione è detta scarnatura in verde. Se invece la scarnatura avviene dopo i processi di calcinazione e depilazione è detta scarnatura in trippa.



Figura 33 – Scarnatura in trippa

- 2) *la rifilatura* è l'operazione dove si rifila il bordo della pelle, tagliando manualmente le parti superflue e irregolari in con appositi coltelli.
- 3) *la spaccatura* serve per regolare lo spessore delle pelli. Queste vengono spaccate in senso longitudinale ottenendo due parti: uno strato superiore, detto *fiore*, che è la parte più pregiata, e, se la pelle è sufficientemente spessa, uno strato inferiore sul lato carne, detto *crosta*, non sempre utilizzabile. La spaccatura è fatta su macchine con lame a nastro, ed è detta *spaccatura in trippa* se è fatta su pelli calcinate o *spaccatura in "wet-blue"* o *"in blue"* se è fatta su pelli conciate.



Figura 34 – Spaccatura

6.2.2.2 Fase della concia

La fase della concia, formata da un insieme di operazioni chimiche-meccaniche, ha lo scopo di rendere imputrescibile la pelle e di farla resistere all'attacco di numerose sostanze chimiche. Esistono principalmente due differenti tipologie di concia:

- la concia al cromo, per ottenere pelli finite con diversi utilizzi finali;
- la concia al vegetale, per il cuoio della suola.

In realtà esistono altri tipi di concia, però poco utilizzate per diversi motivi: la bassa efficacia, l'alto costo o poiché sono ancora in fase di sperimentazione. Queste sono: conce ai minerali (alluminio, zirconio,titanio), concia alle aldeidi, ai tannini sintetici, all'olio di pesce e molte altre.

Vediamo le fasi principali dei processi di concia.

- Decalcinazione/macerazione: ha lo scopo di rimuovere i residui di calce dalle pelli portandole alle condizioni ottimali per la macerazione. Questo significa l'abbassamento graduale del pH, attraverso prodotti acidi, un incremento della temperatura, e infine la rimozione dei prodotti chimici residui e di componenti degradati della pelle. La decalcinazione è svolta in bottali, mixer o aspi, all'interno dei quali si elimina il depilante alcalino, utilizzato nel bagno di calcinaio; in questa fase c'è una riduzione del gonfiamento, un rilassamento del collagene presente naturalmente nella pelle e si completa la pulizia della pelle dai resti di epidermide, grassi e peli.
- Sgrassaggio: è un'operazione opportuna per pelli molto grasse, invece facoltativa per altre. Si usano emulsionanti in fase acquosa con solventi organici, per eliminare le sostanze grasse naturali dagli strati superficiali della pelle. L'operazione è svolta nello stesso bagno di decalcinazione e della macerazione.
- Piclaggio: è la fase preliminare alla concia con lo scopo di acidificare le pelli fino a un valore di pH compreso tra 2.5 e 3 in soluzione salina. L'acidificazione porta ad eliminare gli ultimi residui di calcio e favorire la successiva penetrazione nel derma dell'agente conciante.
- Concia al cromo: la concia consiste nell'impregnazione della pelle con sostanze chimiche che si fissano irreversibilmente alle fibre del collagene e ne impediscono la putrefazione, senza modificare la struttura e le caratteristiche originali. Il processo avviene in appositi bottali o aspi. Dopo aver scaricato il primo bagno con successivo recupero del cromo, si può se necessario, aggiungere acqua fredda per un ulteriore lavaggio. Dopo la concia, le pelli sono lasciate a sgocciolare, lavate e messe a cavalletto a riposare per due giorni, in modo da far consolidare la reticolazione dei sali di cromo, oppure scaricate in

cassoni e successivamente pressate (messe a vento) per ridurre il contenuto di acqua prima di ulteriori azioni meccaniche, quali spaccatura e rasatura. L'operazione di messa a vento può essere effettuata anche per distendere la pelle. Le pelli infine sono selezionate per categoria e ulteriormente lavorate oppure vendute sul mercato. La concia al cromo produce le pelli di migliore qualità per morbidezza ed elasticità utilizzate nel settore dell'abbigliamento e per la produzione di tomaia di calzature. Esistono tuttavia anche sostanze concianti di diverso tipo, che talvolta sostituiscono i sali di cromo, per conce particolari, vediamoli.



Figura 35 – Pelli nella botte di calcinaio

- Concia al vegetale: gli agenti concianti sono tannini naturali o sintetici, cioè composti di tipo fenolico ad alto peso molecolare. La concia avviene in vasche preparate con estratti tannici a concentrazione crescente: serve circa il 35% di tannino puro rispetto al peso delle pelli in trippa. In funzione della miscela di tannini prescelta si possono ottenere cuoi con diverse caratteristiche. Nella maggior parte dei casi i tannini vegetali sono usati nei processi di riconcia, con funzione riempitiva. Con la concia al vegetale si ottengono di solito i cuoi, prodotti molto più compatti e resistenti rispetto alla pelle conciata al cromo.
- Pressatura e scelta wet-blue: operazione per distendere la pelle così da ridurre il contenuto d'acqua. Una volta completata si effettua la selezione in base alla qualità del fiore; le pelli saranno inviate nei diversi reparti a seconda della qualità degli articoli desiderati.



Figura 36 – Pressatura

- Spaccatura: si effettua se non è già avvenuta in fase di riviera.

- Rasatura: operazione effettuata per ottenere uno spessore uniforme su tutta la pelle e può avvenire sia sulla pelle passata per la sola fase di concia, sia, successivamente, su quella che ha subito anche la fase post-concia (crust o crosta). La rasatura si pratica dove non si può effettuare la spaccatura, dove è necessario un minore aggiustamento dello spessore. In questa fase abbiamo ottenuto un prodotto non più putrescibile, che può essere venduto con il nome di pelle in “Wet-blue”, per la loro particolare colorazione bluastra come in Figura 34.



Figura 37 – Rasatura Pelli



Figura 38 – Pelli wet-blue

6.2.2.3 Fase post-concia

La post-concia comprende le operazioni di neutralizzazione, riconcia, tintura e ingrasso, di norma svolte in sequenza nello stesso bottale tramite opportune aggiunte di acqua e composti chimici, cambiando il bagno con una frequenza determinata in funzione dell'articolo da produrre. Questa fase si conclude con l'operazione di essiccazione. A questo punto del processo produttivo si possono realizzare specifiche operazioni, descritte in seguito, che permettono di dotare la pelle di proprietà particolari come l'idrorepellenza, la permeabilità ai gas, la resistenza al calore e alle abrasioni.

- Neutralizzazione: innalza il pH da un livello di 3,7-4,0 a un livello di 4,5-6,0 per permettere la successiva tintura.
- Riconcia: è una lavorazione aggiuntiva e non necessaria che conferisce pienezza ai cuoi e migliora la qualità del prodotto finale. Si utilizzano come sostanze riconcianti i sali di cromo, i tannini, i sali di alluminio, le resine ureiche e acriliche e la glutaraldeide.
- Tintura: è il processo di colorazione delle pelli, sulla superficie o in sezione, per migliorarne l'aspetto e aumentarne il pregio. La gamma dei coloranti è molto vasta: i più usati sono quelli azoici e i derivati dell'anilina. L'operazione di tintura

inizia con la pesatura del colorante, che viene, poi, è sciolto in acqua calda (40-60 °C) e aggiunto al bagno.

- Ingrasso: ha lo scopo di non permettere che le fibre si saldino l'una all'altra. L'operazione è effettuata lubrificando quindi le fibre aumentando la morbidezza della pelle. Sono impiegati oli e grassi di origine animale, vegetale o sintetica, in emulsione acquosa e con l'ausilio di tensioattivi.
- Essiccazione: serve ad eliminare dalle pelli l'eccesso d'acqua. Esistono diverse tecniche: per sospensione o appenditura che consiste nello spremere le pelli con apposite macchine a rulli e nell'appendere in essiccatoi ad aria calda; il *pasting* dove le pelli vengono incollate su lastre e sottoposte ad asciugatura su essiccatoi continui a galleria; oppure l'essiccamento su piastre di acciaio, su cui le pelli sono state precedentemente incollate (essiccamento alla termo-placca o *secoterm*). Essendoci tuttavia il rischio di rovinare la pelle mentre viene staccata dalla lastra, è più opportuna una essiccatura attraverso la pompa a vuoto eliminando così il problema dell'incollatura.



Figura 39 – Essiccazione all'aria



Figura 40 – Essiccazione sottovuoto



Figura 41 – Essiccazione su telaio

6.2.2.4 Fase delle operazioni meccaniche

Le operazioni meccaniche sono effettuate trasversalmente durante le diverse fasi del processo produttivo della pelle. Queste migliorano l'aspetto del pellame conferendogli le caratteristiche desiderate in termini di colore, lucentezza, flessibilità e solidità.

Principali lavorazioni:

- Condizionatura: la pelle deve essere umidificata per essere sottoposta alle successive operazioni di palissonatura e follonaggio.
- Smerigliatura: operazione per uniformare la pelle facendo passare la pelle su due cilindri di cui uno presenta una superficie abrasiva. A quest'operazione

deve necessariamente seguire una fase di spolveratura per rimuovere le polveri generate dalla smerigliatura.



Figura 42 - Smerigliatura

- Palissonatura e follonaggio : si tratta di operazioni che rendono la pelle morbida e soffice in modo uniforme. Le pelli sono sottoposte a una serie di sollecitazioni e stiramenti piuttosto violenti affinché le fibre indurite si distendano e conferiscano alla pelle un tatto morbido. Il palissone è un'apposita macchina caratterizzata da un funzionamento a vibrazione e lavorazione in continuo. La pelle è collocata su un nastro trasportatore che la convoglia verso la macchina, in cui dei pistoni comprimono rapidamente, con moto alternativo, tutta la superficie della pelle, stirandone le fibre.

Nel follonaggio, le pelli sono fatte ruotare in bottale con o senza acqua oppure con segatura.

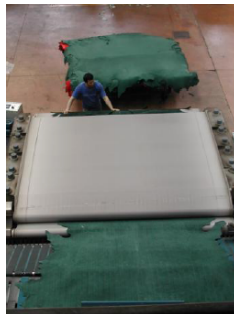


Figura 43 - Palissonatura



Figura 44 - Follonaggio

6.2.2.5 Fase di rifinizione

La fase di rifinizione è l'operazione di posizionamento sulla superficie delle pelli di sostanze, le quali, dopo essiccazione, formano un film che conferisce alla pelle caratteristiche di solidità elasticità e trasparenza. La rifinizione è costituita da tre strati:

- fondo;
- copertura;
- lucido.

Le sostanze applicate sono chiamate paste pigmento, formate da pigmenti di tipo organico o inorganico. Le tecniche adottate per l'applicazione delle miscele coprenti

sono:

- 1) la rifinitura a spruzzo;
- 2) la rifinitura a tampone;
- 3) la rifinitura a velo.

La rifinitura a spruzzo è la più utilizzata e usa pistole pneumatiche che spruzzano la vernice sulle pelli, disposte su nastri trasportatori, all'interno di apposite cabine di spruzzatura. Negli ultimi anni si stanno diffondendo pistole *air-less*, che utilizzano un getto ad alta pressione, e pistole volumetriche HVLP (High Volume Low Pressure), che in parte risolvono i problemi dell'*overspray* e delle perdite di prodotto tipici delle pistole tradizionali.



Figura 44 - Rifinitura a spruzzo

La tecnica a tampone è invece manuale e consiste nello sfregare la pelle con un tampone imbevuto di miscela.

La rifinitura a velo, infine, prevede la stesura della soluzione di finissaggio su tutta la superficie del cuoio sotto forma di un velo di liquido.

L'applicazione a rullo fatta grazie a macchine rotanti, ha consentito negli ultimi anni un risparmio del 30-40% di prodotto rispetto alla rifinitura a spruzzo. La verniciatura è seguita dall'asciugatura in un tunnel di essiccamento e dalla pressatura a caldo a (70-90 °C), che permette al film steso di ancorarsi alla pelle.

- Stampa: operazione fatta grazie alla pressione tra due rulli, su uno dei quali c'è una data forma, oppure attraverso una pressa piatta. Si va a stampare sulla pelle una data forma che si vuole avere poi nel manufatto. La stampa usualmente è fatta in rifinitura, ma può essere fatta anche dopo la fase di asciugaggio.

CAPITOLO 3

Riorganizzazione della Supply-Chain a monte

In questa sezione del progetto di tesi andremo a completare il lavoro di riorganizzazione della Supply Chain a monte dell'industria conciaria iniziato da Lucia Furlan nel progetto di tesi: "la riprogettazione del supply network nell'industria conciaria: un progetto di action research". Verranno infatti mostrati ulteriori sviluppi, scelte ed elaborazioni del lavoro precedente e completate alcune parti con ulteriori dati e valutazioni, anche di carattere economico. Il capitolo sarà diviso in una prima sezione, dove verrà mostrato il progetto del nuovo sistema produttivo di pelli fresche e del sistema frigorifero per la conservazione delle stesse, i quali dovrebbero essere posizionati in uno stabile di nuovo acquisto; ed una seconda parte dove verrà presentato l'algoritmo di ottimizzazione logistica tra macelli e conceria, il quale ha lo scopo di minimizzare i costi e l'inquinamento ambientale di conseguenza.

1 Nuovo sistema produttivo pelli fresche

Il lavoro di riprogettazione della Supply Chain a monte, ha avuto lo scopo di minimizzare l'impatto ambientale della produzione della pelle, migliorando allo stesso tempo l'efficienza nell'uso delle risorse dell'intera catena e l'integrazione tra gli attori. Il gruppo Dani ha investito e investe tuttora grandi quantità di risorse e denaro in progetti di ricerca per minimizzare l'impatto ambientale e l'utilizzo delle risorse. A fine 2009 per esempio, l'azienda ha promosso un innovativo Progetto di Ricerca, sviluppato con altre aziende ed organizzazioni della filiera della pelle chiamato ECOL.I.F.E. Questo definisce diversi obiettivi: l'eliminazione dell'uso dei solfuri nel processo di depilazione, uno dei più fastidiosi tipi di inquinamento dell'industria conciaria dato il tipico odore di che emettono i solfuri; l'eliminazione del cromo trivalente nel processo di concia, così da minimizzare l'uso dei metalli pesanti in produzione, utilizzando invece concianti organici; oltre allo sviluppo di un sistema logistico-produttivo di sole pelli fresche sviluppato con il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali dell'Università di Padova, che sarà presentato in questo capitolo. L'azienda inoltre si sta prodigando per sostituire tutti i prodotti e le materie prime di carattere chimico, contenenti sostanze racchiuse nella normativa REACH (acronimo di Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals), emesso dalla società ECHA, (European Chemicals Agency) con prodotti *environmentally friendly*, eliminando quindi dalle pelli sostanze pericolose quali solventi, formaldeide e simili. Il nuovo sistema logistico-produttivo, che sarà presentato in questa sezione, ha l'obiettivo quindi di limitare l'uso delle risorse, come la quantità d'acqua, di prodotti chimici, di carniccio contaminato e di

sale, il quale è tra i maggiori inquinanti delle acque scaricate dalle concerie, frenando così sia l'inquinamento ambientale sia i costi di produzione. L'azienda sta conseguendo quindi, sia politiche di Green sourcing, sia di Green design, cercando di sviluppare prodotti a basso impatto ambientale già nella fase di progetto, non solo limitando le emissioni create dalla produzione del prodotto una volta progettato.

Il nuovo sistema di produzione è stato dimensionato per processare circa 2000 pelli al giorno, con un turno nominale di 8 ore. L'intero Gruppo Dani, considerati tutti e sette gli stabilimenti produttivi, necessita di circa 23.000 pelli settimanali, con una percentuale di fresco di circa il 51%; in realtà il nostro studio si è focalizzato sul rendere Green il maggiore sito di produzione, il quale necessita di circa 17.000 pelli delle quali solo il 35% avviene da pelli fresche. Com'è facile capire, grazie al nuovo sistema di può pensare ad un obiettivo di produzione del 100% da pelli fresche per il sito produttivo principale, e da circa il 70% al 90% per l'intero Gruppo.

La salatura è il metodo di conservazione, come già citato nel capitolo precedente, più utilizzato nel mondo conciario, in quanto è un processo molto rapido, efficiente, economico e facile da applicare. Tuttavia questo processo porta ad una serie di problematiche ambientali. Il sale, infatti, sebbene non sia un prodotto tossico o nocivo, tuttavia determina una modifica della flora e della fauna delle acque dei corpi ricettori (fiumi, canali, laghi), limitando la proliferazione di batteri e dei microorganismi, quindi minacciando l'intero ecosistema (fonte: www.Arpa.it, 2011). Il sale, tuttavia, non è totalmente eliminato dal processo anche con il nuovo sistema, in quanto è necessario nella lavorazione delle pelli fresche in quantità di circa il 9% sul peso della pelle e poiché non si eliminerebbe totalmente l'uso di pelle salata; in ogni caso si assiste un abbassamento drastico della quantità scaricata rispetto al presente. Oltre al sale, le due modifiche cardine apportate dal nuovo sistema sono: lo spostamento delle attività di scarnatura in verde dall'attuale fatta in trippa (operazione dove viene esportato carniccio e grasso della pelle, circa il 30% del peso della pelle iniziale) e dell'operazione di rifilatura anch'essa spostata da trippa in verde (dove si eliminano le parti di pelle non utili al prodotto finale, circa l'8,00% del peso iniziale). Lo spostamento delle operazioni rende necessario uno sdoppiamento delle lavorazioni, quindi sia in verde che in trippa, sia di scarnatura che di rifilatura, ma in ogni caso la limitazione nell'uso delle risorse risulta notevole. Queste modifiche infatti portano ad un risparmio in termini di quantità di acqua utilizzata, di minore produzione di carniccio contaminato da prodotti chimici, e di prodotti chimici stessi notevole, in quanto il processo sottopone alle fasi di rinverdimento, depilazione e calcinaio una quantità di pelle minore, rispetto al sistema presente, (le operazioni fatte in verde eliminano il carniccio e le parti non utili al prodotto finale prima che siano sottoposte alle fasi di rinverdimento, depilazione e

calcinaio, le quali necessitano di grandi quantitativi di risorse), avendo tuttavia la stessa quantità di pelle odierna come output. L'efficienza del nuovo sistema è basata quindi sul sottoporre a lavorazione solo la pelle che effettivamente servirà, eliminando quindi il carniccio e le parti non utili prima delle fasi di rinverdimento, depilazione e calcinaio invece che successivamente come avviene nel sistema attuale, oltre che nel gestire con un ottica *just-in-time* l'intero sistema produttivo.

Lo spostamento quindi di entrambe le attività, unita al nuovo sistema di produzione di sole pelli fresche, porterebbe ad un risparmio energetico, di risorse, di denaro, oltre che un minore inquinamento, portando quindi ad una gestione Green della Supply Chain.

1.1 Sistema produttivo presente del Gruppo Dani

In questo paragrafo sono illustrate le attività di produzione, tra quelle descritte nel capitolo precedente, che sono utilizzate realmente dal Gruppo Dani nell'intero processo di concia. Il gruppo Dani è una conceria a produzione completa delle pelli; questo significa che la produzione parte dalla materia prima, la pelle dei macelli o conservata, ed arriva fino alla pelle finita, quindi pronta per essere utilizzata in manufatti come scarpe, vestiti, divani e simili. In realtà parte della quantità di pelle prodotta può essere venduta in *wet-blue*, quindi subito dopo la fase di concia. Vediamo tutte le fasi di lavorazione del processo di concia del Gruppo Dani, così da capire le modifiche apportate dal nuovo sistema, rispetto alle lavorazioni presenti. Le fasi sono descritte in ordine temporale.

1. Fase della riviera

- a) Controllo pelli in entrata: si valuta in maniera visiva lo stato di conservazione delle pelli e soprattutto i difetti presenti sulle stesse.
- b) Dissalaggio meccanico: attività di sbattitura meccanica fatta solo sulle pelli salate attraverso un bottalino rotante, il quale è formato da una gabbia metallica, la quale girando movimentata la pelle ed elimina il sale presente sulla superficie della stessa.
- c) Rinverdimento, depilazione e calcinaio: sono operazioni fatte in bottali con lo scopo rispettivamente di:
 - Portare le pelli alla corretta idratazione e togliere le impurità presenti sulle stesse con l'uso d'acqua e di altre sostanze come battericidi, ecc.
 - Rimuovere il pelo e parte delle sostanze grasse presenti; il trattamento viene fatto con solfuri, ma sono stati sperimentati metodi per escluderli totalmente dall'operazione.
 - Rilassare le fibre e rigonfiarle grazie ad un ambiente alcalino con lo scopo di aumentare la reattività e la capacità di assorbimento dei prodotti concianti.

- d) Scarnatura: operazione che asporta il grasso e il tessuto sottocutaneo, portata a termine dalla spaccatrice.
- e) Spaccatura in trippa: operazione di taglio longitudinale delle pelli per equalizzarne lo spessore, fatta attraverso la macchina spaccatrice. La pelle è divisa in due parti: la parte superiore, la più pregiata detta il fiore, e quella inferiore, detta crosta, a volta utilizzabile a volte no.

II. Fase di concia

- a) Decalcinazione, macerazione, pickel e concia: insieme di operazioni chimico-meccaniche rispettivamente per:
 - Ridurre il rigonfiamento delle pelli eliminando la calce in eccesso rimasta, in modo da favorire la penetrazione degli agenti concianti.
 - Migliorare la pulizia del fiore completando la rilassatura delle fibre e la loro apertura.
 - Portare le pelli a pH acido adatto per la penetrazione dei concianti.
 - Rendere le pelli imputrescibili e dare loro delle caratteristiche meccaniche che durino nel tempo.
- b) Pressatura e scelta in wet-blue: operazione che riduce il contenuto d'acqua e uniforma le pelli distendendole. In questa lavorazione c'è la selezione delle pelli in base al fiore e allo spessore, così da poter essere utilizzate negli articoli adatti.
- c) Spaccatura in wet-blue: fase identica alla precedente ma eseguita su pelli wet-blue.
- d) Rasatura in wet-blue: operazione meccanica fatta dalla rasatrice, con lo scopo di diminuire lo spessore fino alla quantità voluta dal cliente. Si raschia logicamente sulla parte di crosta.

III. Fase di tintura e asciugatura

- a) Riconcia, tintura e ingrasso: insieme di operazioni chimico-meccaniche rispettivamente per:
 - Conferire pienezza alle pelli e migliorarne la consistenza dopo le operazioni di asciugaggio, al fine di ottenere specifiche proprietà fisiche.
 - Dare alle pelli la tonalità di colore richiesta dal cliente.
 - Conferire alle pelli pienezza e morbidezza.
- b) Essiccazione: operazione che diminuisce l'umidità al valore di equilibrio igroscopico (14÷18%).
- c) Palissonatura: operazione meccanica che permette di ammorbidire le pelli mediante il passaggio delle stesse tra pannelli ondulanti o punzoni vibranti.

IV. Rifinizione

- a) Smerigliatura: operazione meccanica per rimuovere dal fiore i difetti della pelle, e per abradere leggermente il fiore con lo scopo di ottenere un effetto vellutato.
- b) Follonaggio: operazione svolta in appositi bottali senza bagno, che consente di rendere più morbide le pelli e ottenere un disegno del fiore più accurato.
- c) Spruzzatura: applicazione di coloranti, resine protettive, pigmenti, cere e agenti filmanti per conferire alle pelli particolari effetti estetici e proprietà fisico-meccaniche. Operazioni fatte con pistole pneumatiche rotanti; a seconda della quantità di pigmento si distinguono i diversi tipi di pelle: anilina, semianilina e pigmentate.
- d) Stampa: operazione che conferisce una data forma.

1.2 Progetto del sistema produttivo e valutazione economica

Il fabbisogno settimanale della conceria Dani si attesta all'incirca attorno a 17.000 pelli settimanali, come già detto, delle quali già circa più del 35% fresche. Il nuovo sistema produttivo ha l'obiettivo di creare quasi la totale produzione di articoli da pelli fresche, ma soprattutto di minimizzare l'uso delle risorse e il relativo inquinamento. Il sistema scelto ha una capacità di circa 2000 pelli al giorno per turno di produzione, con approvvigionamento da macelli individuati nel centro-nord Italia, e negli stati europei mediamente vicini all'Italia, come Germania, Austria, fino alla Spagna. L'azienda dovrà creare un sistema di approvvigionamento *Just-in-Time* con i macelli, stipulando dei SLA (Service Level Agreement) con gli stessi, dove verranno concordati contrattualmente i termini di consegna, il prezzo delle pelli, la qualità, ecc. La produzione completa da pelli fresche, oltre alla limitazione delle risorse utilizzate, porta anche alla razionalizzazione della catena di fornitura con l'eliminazione di un attore della stessa, il Grezzista. Infatti la mancanza di necessità della conservazione a lungo termine delle pelli porta ad una sua eliminazione e quindi anche a minori costi della materia prima. Non è infatti più necessario avere un intermediario con il macello se le operazioni di conservazione sono eliminate. Per maggiori approfondimenti sui temi pocanzi citati, riguardo il prezzo della materia prima, ai contratti di SLA, all'eliminazione del grezzista, consultare il progetto di Lucia Furlan: "la riprogettazione del supply network nell'industria concaria: un progetto di action research". In questo progetto sarà invece descritto il nuovo sistema produttivo scelto, con la relativa valutazione economica, e l'algoritmo di ottimizzazione macello-conceria, mostrando in dettaglio il modello creato.

1.2.1 *Sistema produttivo e magazzino frigorifero*

Il progetto del nuovo sistema produttivo di pelli fresche (in *Figura 2*) è stato selezionato

tra otto possibili alternative create in collaborazione con l'azienda Officine Meccaniche Feltre. Gli otto progetti, infatti, sono stati valutati dal top management dell'azienda il quale ha optato per la scelta del progetto presentato sotto. Il progetto in *Figura 2* quindi è stato valutato come il più idoneo sia in termini economici sia in termini di impatto ambientale globale, cercando quindi di minimizzare gli spazi occupati dal sistema produttivo.

Il nuovo sistema in *Figura 2* rappresenta quindi tutte le lavorazioni che, dall'arrivo della pelle fresca dal macello, attraverso il trasporto su gomma, arriva fino alla sua conservazione nelle celle frigorifere (in Figura dal numero 8 al numero 10); le fasi successive sono quelle del normale processo di concia. Le operazioni aggiuntive del nuovo sistema si posizionano quindi prima delle odierne fasi di rinverdimento, calcinaio e depilazione, portando ad uno sdoppiamento delle fasi di scarnatura e rifilatura, sia in verde che in trippa, come si può vedere dal confronto tra i due sistemi in *Figura 1*.

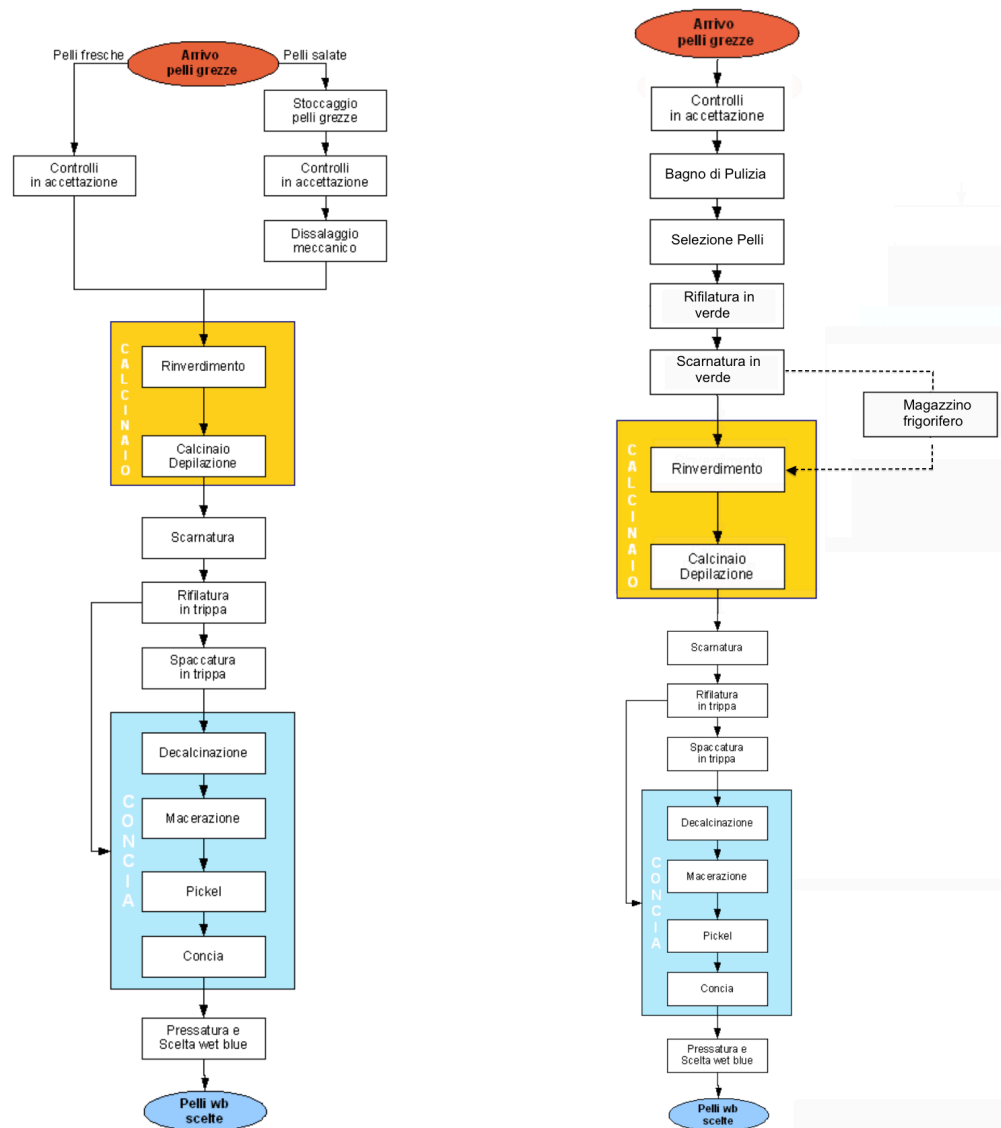


Figura 1 – Confronto tra sistema produttivo presente e nuovo sistema pelli fresche

Lo sdoppiamento tuttavia è un vantaggio, anche considerato lo sdoppiamento dei costi dei macchinari e di manodopera, vediamo perché. Le operazioni di scarnatura e rifilatura che ora vengono svolte al 100% in un'unica volta dopo le fasi di rinverdimento, depilazione e calcinazione, con un consumo di acqua e prodotti chimici proporzionali al peso totale di una pelle (inclusi il carniccio, i brandelli di pelle e tutte le parti non utili al prodotto finale), nel nuovo sistema verrebbero svolte in maniera quasi completa (circa l'80-85%), prima delle fasi di rinverdimento, depilazione e calcinaio, con quindi una minore massa sottoposta a lavorazione (il carniccio è circa il 30% del peso della pelle quindi si sottoporrebbe a lavorazione dal 20% al 30% di pelle in meno non potendo asportare tutto il carniccio in verde). Per spiegare in maniera più pratica il nuovo sistema immaginiamo di avere una pelle da 40Kg: il sistema odierno sottopone tutti e 40 kg alle lavorazioni di rinverdimento, depilazione e calcinaio, con un relativo consumo di acqua (di circa il 500% sul peso della pelle!), di prodotti chimici (circa il 10%) e di scarti (il 30% di carniccio contaminato da prodotti chimici deve essere pagato per essere smaltito) sull'intera pelle; il nuovo sistema invece sottoporrebbe alle lavorazioni di rinverdimento, depilazione e calcinaio solo 31,40 Kg (avendo già eliminato in verde il carniccio), con un relativo minore consumo di acqua, di prodotti chimici, e di quasi una totale eliminazione del costo degli scarti, in quanto non sono più contaminati da prodotti chimici e quindi possono essere smaltiti gratuitamente. Vediamo ora le alternative presenti per il progetto scelto. Le due alternative che possono essere realizzate quindi sono: lo sviluppo dell'intero sistema incluso l'uso di un magazzino frigorifero per la conservazione delle pelli (dal numero 1 al 10 in Figura 2); oppure il solo sistema produttivo senza conservazione per refrigerazione (dall'1 al 7 in Figura 2). Gli alti costi di creazione di un sistema frigorifero come quello sotto presentato, sia dal punto di vista impiantistico, sia dei costi diretti di funzionamento, come il consumo energetico e simili, potrebbero infatti portare alla scelta di implementare soltanto il sistema di scarnatura e rifilatura in verde delle pelli fresche senza un sistema di conservazione. In questo caso le pelli processate finirebbero con un flusso continuo direttamente alla fase di rinverdimento senza essere conservate, con sicuramente maggiori problemi di conservazione. In ogni caso presentiamo entrambe le possibilità, anche perché sia nell'alternativa uno che nella due il processo che descriveremo rimarrebbe invariato.

Descriviamo il nuovo processo mostrato in *Figura 2*.

- 1) I camion arrivano alla banchina di scarico. Nel caso in cui i camion siano refrigerati saranno scaricati con muletti in quanto sono impossibilitati ad avere un rimorchio reclinabile; nel caso non lo siano scaricheranno direttamente sul nastro trasportatore.

- 2) Le pelli scaricate provenienti dai macelli, sono trasportate da un nastro trasportatore in due vasche, le quali hanno lo scopo di pulire le impurità come sangue, sterco ed simili.
- 3) Le due vasche sono riempite d'acqua e mescolate con sostanze fungicide e battericide per limitare o eliminare gli effetti di putrefazione delle pelli. Queste saranno provviste di pale o aspi per migliorare attraverso l'azione meccanica la pulizia delle pelli. Le impurità eliminate in questa fase sono circa il 2,5% del peso iniziale della pelle. L'acqua potrebbe essere raffreddata attraverso pompe di calore sia per limitare fenomeni putrefattivi sia per iniziare gradualmente il processo di refrigerazione. Le pelli infatti, che entrano alla temperatura di circa 25-30°C , si verrebbero portare alla temperatura di circa 20°C.
- 4) È la fase di rifilatura dove vengono rifilate, quindi tagliate le parti inutili della pelle, cioè la parte della coda, delle mammelle per le vacche, delle ginocchia e simili. Il processo odierno che avviene un'unica volta dopo la scarnatura in trippa, porta all'esportazione di circa dal 2,5 al 5 % del peso iniziale. Nel nuovo sistema invece si asporta circa il 1,5% del peso della pelle in verde, l'ulteriore 1-2,5% verrà asportato nella seconda rifilatura in verde, e nell'ultima rifilatura in trippa.
- 5) È la fase di selezione e pesatura delle pelli dove un esperto: seleziona le pelli che non possono essere processate, escludendo per esempio quelle di piccola dimensione come quelle di vitello; identifica la tipologia della pelle (palluti, vacche, vitelli ecc.), che sarà utile sia per la divisione delle stesse in produzione, in quanto tipi di pelle diverso hanno ricette di produzione diverse, sia per il posizionamento nella cella frigorifera se presente; ed infine quantifica la tara sterco, cioè la quantità di impurità ancora presenti sulle pelli. Oltre alle operazioni umane ci sarà la pesatura delle pelle elettronica, che consentirà di allargare più o meno i rulli della scarnatrice della fase successiva, poiché per ogni peso si avrà un dato spessore correlato. Un sistema di pesatura iniziale e finale permetterebbe di capire anche la quantità di pelli in entrata rispetto all'uscita dal nuovo sistema di produzione, quantificando anche la quantità di scarti e sottoprodotti che dovranno essere smaltiti.
- 6) Avviene la scarnatura, processo dove viene rimosso il carniccio e il grasso che attualmente è rimosso solo dopo il calcinaio, con quindi risparmio di risorse sia idriche che di prodotti chimici. La scarnatura in verde andrà ad eliminare dal 20 al 25% del peso della pelle iniziale; solo quindi un ultimo 5-10% verrà lasciato alla seconda scarnatura, quella in trippa, contro il 30% attuale.

- 7) Avviene una seconda rifilatura molto limitata, circa dello 0,5%, necessaria dopo la scarnatura. Successivamente le pelli sono appese ai ganci del sistema di movimentazione e si avviano verso il sistema di stoccaggio “cella pelli appese”, oppure verso il rinverdimento se non presente il sistema di stoccaggio frigorifero.

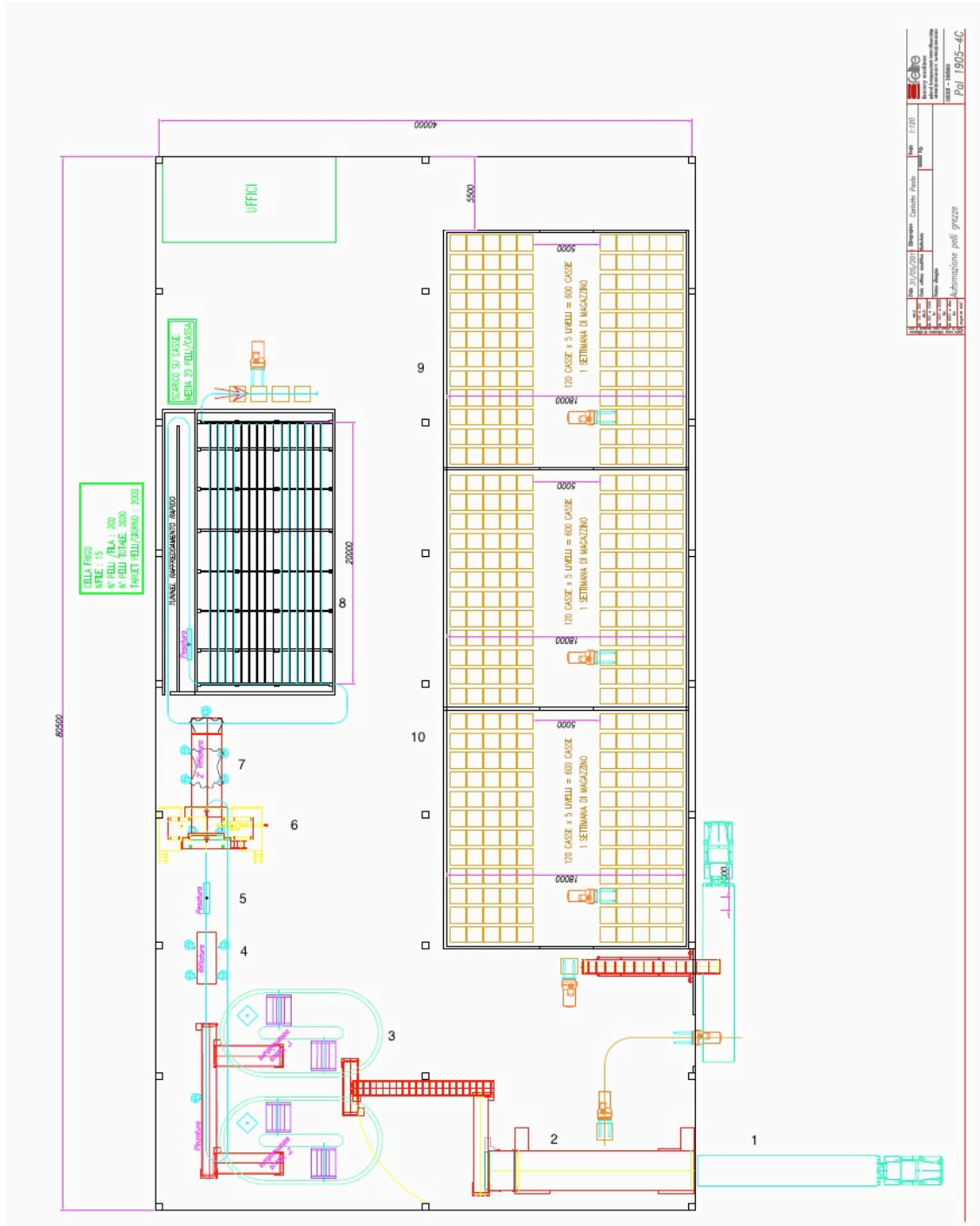


Figura 2 – Progetto del sistema produttivo di pelli fresche

1.2.1.1 Valutazione economica del nuovo sistema produttivo

Per valutare il risparmio economico e di risorse che porterebbe il nuovo sistema

andiamo confrontare i due sistemi per una stessa pelle di 40 Kg; questo sarà fatto per le fasi precedenti a quelle di concia in quanto dalle fase di decalcinazione in poi avremo circa la stessa quantità di pelle per entrambe i sistemi. Vediamo nella *Tabella 1* sottostante il confronto in peso. Nella Tabella 1, la quantità soprastante ad una fase è quella in ingresso, quelle sottostante invece è la quantità in uscita. Com'è chiaro il risparmio di prodotti è strettamente correlato alla minore quantità di pelle sottoposta alle fasi di rinverdimento, depilazione e calcinaio per il nuovo sistema; si passa infatti da 40 Kg a circa 31 Kg. Le percentuali indicate sono relative alla diminuzione o all'aumento del peso rispetto al peso iniziale (cioè 40 Kg per entrambe), subito nelle lavorazioni.

Nuovo sistema pelli fresche		Sistema attuale	
Fasi	Peso (Kg)	Fasi	Peso (Kg)
Ingresso pelle	40,00	Ingresso pelle	40,00
Bagno pulizia ($\pm 2,5\%$)	40,00		
Rifilatura in verde (-1,5%)	39,40		
Scarnatura in verde (-20%)	31,40		40,00
rinverdimento, depilazione e calcinaio (+27,50%)	40,04	rinverdimento, depilazione e calcinaio (+27,50%)	51,00
Scarnatura in trippa (-10%)	35,24	Scarnatura in trippa (-30%)	35,70
Rifilatura in trippa (-1%)	34,84	Rifilatura in trippa (-2,5%)	34,70

Tabella 1 – Confronto dei pesi della pelle nelle varie fasi

La crescita nelle fasi di rinverdimento, depilazione e calcinaio è data dalla quantità di acqua che viene assorbita dalla pelle durante queste fasi essendo le pelli immerse in acqua per circa 48 ore. Le percentuali indicate sono state tutte calcolate rispettivamente alla quantità iniziale come già detto, tranne quelle di rinverdimento, depilazione e calcinaio che sono state calcolate sulla reale quantità di pelle entrante nel processo, quindi per esempio per la pelle fresca non sui 40 Kg iniziali ma sui 31,40 Kg uscenti dalla scarnatura. I dati presenti in questa valutazione sono stati raccolti con numerose prove sperimentali. Per quanto riguarda il bagno di pulizia abbiamo immaginato una compensazione tra l'aumento in peso della pelle dato dal bagno e la diminuzione di peso legata all'eliminazione dello sterco e delle impurità.

Il confronto è stato fatto quindi con le stesse ipotesi iniziali, quindi la stessa pelle, eliminando la stessa quantità di carniccio e di rifilo.

Consumi idrici

A seconda della tipologia di pelle (cioè se vacche o palluti) e a seconda dello stato della pelle (cioè se fresca o salata), avremo delle necessità d'acqua diverse. Tuttavia poiché la quantità necessaria nella lavorazione varia dal 445% al 525% (fonte di elaborazione interna) rispetto al peso iniziale della pelle, possiamo prendere una quantità media di 485%. I consumi ed i costi d'acqua delle fasi che vanno dall'ingresso della pelle in conceria sino all'inizio della fase di concia per i due sistemi sono descritte nella Tabella 2.

Consumo acqua nuovo sistema (m ³)	Costo nuovo Sistema (€)	Consumo acqua sistema attuale (m ³)	Costo sistema Attuale (€)
0,18000	0,41000	0,19400	0,44000
Risparmio per pelle (€)	Risparmio al Kg (€)	Risparmio di acqua per pelle (m ³)	
0,03260	0,00082	0,01400	

Tabella 2 – Confronto dei consumi e dei costi d'acqua

Nella quantità e nei costi del nuovo sistema è già stata conteggiata la quantità necessaria nel bagno di pulizia, ipotizzabile in circa una quantità d'acqua pari al 100% del peso della pelle iniziale. I costi dell'acqua sono stati conteggiati come la somma dei costi di acquisto e di depurazione del 90% dell'acqua utilizzata, con un cambio dell'intero bagno di pulizia ogni ciclo. Nella realtà il cambio del bagno potrebbe essere fatto ogni tre cicli, con un ulteriore minore consumo del bagno di pulizia presentato.

Prodotti chimici

La quantità di prodotti chimici necessaria per le fasi di rinverdimento, depilazione e calcinaio è di circa il 10,5% del peso della pelle iniziale; il nuovo sistema richiede quindi una quantità di prodotti chimici totale minore, dato il minor peso della pelle in ingresso, ma una quantità di circa lo 0,1% in più nella fase del bagno di pulizia, la quale non è presente nel sistema attuale. Il bagno di pulizia è fatto su tutta la quantità di pelle in entrata che arriva dal macello. Quindi, considerando due scenari possibili, nei quali abbiamo la stessa quantità di pelle in ingresso, e quindi lo stesso costo del bagno di pulizia, ma diverse quantità scarnate e rifilate in verde, avremmo maggiori vantaggi di costo nello scenario con la maggiore eliminazione da rifilatura e scarnatura in verde. Questo poiché per lo stesso costo del bagno di pulizia, in uno scenario abbiamo sottoposto meno massa a rinverdimento, depilazione e calcinaio, nell'altro invece di

più, con quindi maggiore consumo di prodotti chimici ed acqua.

Quantità prodotti chimici per pelle nuovo sistema (Kg)	Costo prodotti chimici per pelle nuovo sistema (€)	Quantità prodotti chimici per pelle sistema attuale (Kg)	Costo prodotti chimici per pelle sistema attuale (€)
3,31000	2,84000	4,14000	3,17000
Risparmio costo per pelle (€)	Risparmio costo al kg (€)	Minore quantità di prodotti Chimici per pelle (kg)	
0,33000	0,00825	0,83000	

Tabella 3 – Confronto dei consumi e dei costi dei prodotti chimici

Nella quantità di prodotti chimici del nuovo sistema sono stati inclusi i prodotti utilizzati per la pulizia del bagno di pulizia, quantificabili circa nello 0,1% della quantità di pelle iniziale, con un costo di circa 1,03 Euro al chilogrammo. Il minore consumo quindi per la stessa quantità di pelle è di circa 0,02 Kg di prodotti chimici per chilo di pelle; considerando che il gruppo Dani utilizza circa 28.500.000 Kg all'anno, ne risulta un risparmio di circa 570.000 Kg/anno.

Sottoprodotti di lavorazione

Il nuovo sistema porta ad una minore quantità di sottoprodotti (per esempio di carniccio o di pelo) contaminati da prodotti chimici. Questi sono tanto minori quanto maggiore è la quantità di prodotto che viene scarnata o rifilata in verde. Il sottoprodotto che la conceria deve pagare per lo smaltimento è soltanto il carniccio contaminato; il carniccio definito *Green* invece, cioè il puro carniccio con il pelo non mescolato a sostanze chimiche, è gratuitamente smaltito dalla società SICIT o da società simili. Il risparmio del nuovo sistema, quindi, è proporzionale alla quantità eliminata in verde e può essere facilmente calcolato come la quantità eliminata in verde per il costo dello smaltimento.

Quantità contaminata smaltita dal nuovo sistema per pelle(Kg)	Costo smaltimento nuovo sistema (€)	Quantità contaminata smaltita sistema attuale per pelle (Kg)	Costo attuale di smaltimento (€)
4,80000	0,12000	15,30000	0,38000
Risparmio tot per pelle(€)	Risparmio tot al kg(€)	Risparmio per pelle (Kg)	
0,26000	0,00650	10,50000	

Tabella 4 – Confronto dei consumi e dei costi dei sottoprodotti

Un'ulteriore sottoprodotto di produzione è il pezzamino di rifilatura; questo tuttavia viene acquistato da aziende esterne per la produzione di concimi, e viene pagato in egual modo alle concerie sia contaminato sia Green; per questo motivo non è stato considerato nell'analisi.

Il costo delle pelli risulta circa omogeneo tra pelli fresche e salate; quindi il confronto tra

una pelle fresca del nuovo sistema, e una pelle del sistema attuale fresca o salata, risulta abbastanza simile, poiché son stati usati valori e quantità medie tra i due tipi di pelle. Questo significa che è stato fatto un unico confronto tra il sistema nuovo e quello presente, invece di due confronti: uno tra pelle fresca del nuovo sistema e pelle fresca del sistema attuale, e uno tra pelle fresca del nuovo sistema e pelle salata dell'attuale. Il risparmio totale dato dal nuovo sistema è quindi la somma dei risparmi di acqua, prodotti chimici e sottoprodotti, quantificabile in 0,0156€/kg. Il nuovo sistema come abbiamo già detto può sostenere una produzione di 12.000 pelli settimana, per 48 settimane all'anno (il mese di agosto avviene la chiusura del depuratore di Arzignano); essendo il peso medio di una pelle pari a 36 Kg abbiamo un risparmio annuo di 322.755,84 €. In realtà se si decidesse di basare la totale produzione su pelli fresche, eliminando quindi il circa 50% di pelli salate presenti globalmente nel Gruppo, aumentando quindi la produzione giornaliera del nuovo sistema del rimanente, si avrebbe un risparmio di circa 443.602,50 € annui.

Risparmio al kg (€)	Peso medio Pelle (kg)	Capacità settimanale del NUOVO SISTEMA (numero pelli)	Settimane anno	Risparmio totale annuo grazie al NUOVO SISTEMA (€)
0,0156	36,00	12.000,00	48	322.755,84
Risparmio al kg (€)		Produzione annua TOTALE (Kg)		Risparmio su PRODUZIONE TOTALE (€)
0,0156		28.500.000,00		443.602,50

Tabella 5 – Risparmio totale annuo del nuovo sistema

Nell'analisi non sono stati considerati i costi di manodopera, d'impiantistica e i consumi variabili e fissi possibili nel nuovo sistema; in ogni caso un risparmio quantificabile in almeno 8.872.050,00 € in 20 anni, sicuramente è un buon inizio per pensare che il progetto sia realizzabile.

Il nuovo processo quindi minimizza l'uso delle risorse e i costi di conseguenza, rendendo più *Green* il processo di produzione dell'industria conciaria. Questo porterebbe inoltre ad un'efficienza maggiore del Gruppo Dani rendendo possibile l'intera produzione con un numero minore di bottalini in quanto si andrebbe a sottoporre a lavorazione solo la quantità di pelle realmente necessaria, quindi con un potenziale possibile aumento di produttività.

1.2.2 Magazzino frigorifero (sezioni 8 e 9)

La seconda alternativa sarebbe quella di implementare il sistema presentato nel paragrafo precedente, con l'aggiunta di un magazzino frigorifero per lo stoccaggio delle pelli. Queste infatti, provenienti dalla sezione 7 della Figura 2, sarebbero appese nella "cella pelli appese", identificata con 8 nella Figura 2. Nella cella le pelli sono agganciate

con un gancio aereo e mantenute alla temperatura di $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ per un massimo di 5 giorni, per evitare fenomeni putrefattivi. Una volta passato questo lasso di tempo le pelli sono sganciate ed accatastate in casse, facilmente stoccabili nelle sezioni 9 e 10. In queste sezioni la temperatura è abbassata a $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Le pelli singole potrebbero essere rovinate dal posizionamento ad una temperatura così bassa, invece l'utilizzo della catasta di pelle in casse, che crea un effetto massa tra le pelli, rende impossibile il congelamento delle stesse, permettendo la massima durata, di circa 15 giorni, senza alcun problema di attacco batterico. Questo sistema permette quindi di mantenere le pelli fino a 20 giorni senza utilizzo di salatura. Quest'accorgimento risolverebbe il problema anche della chiusura forzata del distretto del mese di agosto causata dalla chiusura del depuratore di Arzignano. Anche in questo caso si eliminerebbe l'obbligo di usare pelli salate infatti le pelli potrebbero rimanere nelle celle frigorifere per un periodo di tempo tale da permettere la riapertura del depuratore. Le pelli una volta fuoriuscite dal magazzino frigorifero sarebbero inviate alle vasche di rinverdimento, e alle successive fasi di concia. Un'ulteriore elemento innovativo di questo sistema sono le casse; queste infatti portano ai seguenti benefici:

1. In una cassa possono essere accatastate circa dai 25 alle 30 pelli fino alla temperatura di $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ grazie all'effetto della massa descritto prima. Le pelli rimangono morbide e possono essere conservate fino a 20 giorni. La durata attuale della pelle, infatti, dal momento del macello al momento dell'utilizzo va dalle 4 alle 8 ore a seconda dell'ambiente, del trasporto e delle pelli.
2. Sono facilmente stoccabili, quindi sia caricabili sia spostabili, che facilmente rovesciabili in botte da muletti con forche. Occupano poco posto in quanto si può arrivare fino a colonne di 4, 5 casse, un problema non di poco conto nell'affollato distretto di Arzignano.

Il nuovo sistema produttivo riuscirebbe quindi a produrre quasi la totalità degli articoli del Gruppo, dal 70 al 100%, da pelli non salate. Il sistema porterebbe quindi a risparmio di risorse quali acqua e sostanze chimiche, ad una minore immissione nell'ambiente di sale, ad una minimizzazione dei costi di smaltimento e ad un relativo minore inquinamento degli scarti da prodotti chimici, ad un più costante approvvigionamento di pelli con un sistema che minimizza gli spazi e i problemi legati alla chiusura estiva. Questo, legato ai progetti attivi e portati a termine all'interno del Gruppo, alle certificazioni di processo e di prodotto che si sono raggiunte e si stanno raggiungendo, permetterebbe al gruppo di produrre quindi articoli sempre più rispettosi dell'ambiente, in una catena di fornitura sempre più Green, con un maggiore controllo sia a monte che a valle. Nel capitolo successivo sarà, infatti, condotta una Conjoint Analysis con lo scopo di valutare l'interesse e le caratteristiche che un prodotto eco-

sostenibile dovrebbe avere per soddisfare i bisogni del cliente, concludendo quindi lo studio integrato dell'intera Supply Chain. Viene infine presentato nel paragrafo successivo, il minore impatto in termini di scarico di sale nell'ambiente del nuovo sistema produttivo.

1.2.3 *Minore scarico di sale*

Il minore utilizzo di pelli salate porta ad un minore scarico di sale nelle acque di scarico e quindi ad un minore inquinamento dei corpi ricettori. Gli impianti di depurazione delle acque conciarie oggi presenti in tutti i distretti italiani infatti, seppur molto efficienti nell'abbattere tutte le altre sostanze inquinanti, non sono efficaci nei confronti dei sali. Il problema relativo al dissalaggio è che non esistono sistemi per eliminare il sale dalle acque in modo efficace e che abbiano allo stesso tempo costi ragionevoli; infatti gli unici sistemi possibili sono impianti a dissalazione evaporativa, a permeazione o a scambio ionico; in realtà tutti questi sistemi sono molto costosi sia dal punto di vista impiantistico, quindi di investimento iniziale, ma soprattutto in quanto necessitano di molta energia per il funzionamento (da 5 a 10 Kwh/m³), quindi proibitivi da usare. Per quantificare il costo variabile annuo, pensiamo che il distretto nel 2010 ha consumato 8.300.000 m³ (fonte: www.acquedelchiampospa.it), il costo medio dell'elettricità è di circa 0,13€/kwh, e scegliendo il sistema di dissalatura meno dispendioso (5Kwh/m³) abbiamo circa 5.400.000 € annui.

La quantità di sale utilizzato per conservazione di ogni pelle bovina, la più usata in conceria, va circa dal 25% fino al 50% di sale sul peso della pelle grezza, mediamente attorno al 40%. Il rilascio di sale, contenuto nelle pelli alla prima lavorazione, quindi in rinverdimento, senza recupero dello stesso dalle acque, è di circa il 15% del loro "peso salato", che quindi finisce nelle acque di lavorazione. Per comodità definiamo che il peso salato di una pelle e il peso non salato siano gli stessi. In Dani sono usati sistemi di sbattitura meccanica per eliminare la maggior parte del sale presente sulle pelli, nelle fasi preliminari, tuttavia il valore di 15% è relativo alla pelle già sbattuta. Facciamo una stima basata su 12000 pelli settimanali; consideriamo il 35% di queste fresche e il rimanente 65% salate (percentuali reali del Gruppo). Per le pelli fresche è utilizzato circa il 9% di sale in rinverdimento per 100 Kg di pelle.

Consumo pelli settimanale (N)	Percentuale pelli salate	Percentuale sale che finisce in H2O	Peso medio pelle (Kg)	Scarico settimanale di sale in acqua salato(Kg)
12.000,00	65,00%	15,00%	36,00	42.120

Consumo pelli settimanale (N)	Percentuale pelli fresche	Percentuale sale che finisce in H2O	Peso medio pelle (Kg)	Scarico settimanale di sale in acqua salato(Kg)
12.000,00	35,00%	9,00%	36,00	13.608

Tabella 6 - Quantità di sale scaricato Gruppo Dani, situazione attuale su 12000 pelli

Con queste ipotesi lo scarico sarebbe di 55.728 kg a settimana e di circa 2674 t annuali considerando 48 settimane. I dati sono abbastanza corretti se pensiamo che il consumo di cloruri e solfati nel 2009 raccolti dal progetto Giada, un progetto dell'agenzia Giada, con lo scopo di portare ad una gestione integrata dell'ambiente nel distretto conciario della Valle del Chiampo, sono di circa rispettivamente 28.000 e 22.000 tonnellate per l'intero distretto.

Il nuovo sistema composto totalmente da pelli fresche avrebbe invece:

Consumo pelli settimanale (N)	Percentuale pelli salate	Percentuale sale che finisce in H2O	Peso medio pelle (Kg)	Scarico settimanale di sale in acqua(Kg)
12000	0,00%	9,00%	36,00	38.880

Tabella 8 - Quantità di sale scaricato con il nuovo sistema

Si avrebbe quindi uno scarico minore di circa 16.848 Kg settimanali rispetto alla situazione iniziale, e di quindi circa 808 t annuali.

I vantaggi dell'eliminazione del sale sono:

- Uno scarico minore di sale nelle acque, con conseguente minore inquinamento dei corpi recettori;
- Un costo minore della pelle grezza acquistata, non necessitando più di salatura;
- Una protezione rispetto a possibili regolamentazioni ambientali che limitino il sale; infatti il sistema abbatte gran parte dell'utilizzo del sale prevenendo possibili legislazioni che obbligherebbero all'uso dei costosi desalinatori.

Il nuovo sistema di produzione basato sulle pelli fresche porterebbe quindi a vantaggi di efficienza operativa ma anche ad un miglioramento delle prestazioni ambientali sia della conceria sia dell'intera catena di fornitura, limitando l'uso del sale e delle risorse in generale. La sezione successiva presenta la minimizzazione dei trasporti e quindi dell'inquinamento degli stessi nella catena di fornitura macelli-conceria.

2 Sistema di ottimizzazione logistica

Lo scopo di questa sezione è di rappresentare l'algoritmo di ottimizzazione dei trasporti tra macelli e azienda. L'algoritmo è stato creato per minimizzare i costi, tenendo

presente i tempi limitati di trasporto alle quali possono essere sottoposte le pelli, da 4 a 8 ore massimo per trasporto su gomma non refrigerato, dall'istante di macellazione, e considerando le diverse locazioni dei macelli sia Italiani che Europei. L'algoritmo presentato sarà valido per un numero di macelli massimo pari ad 8, poiché il tempo di completamento dell'algoritmo segue un andamento esponenziale, e quindi già con 9 o 10 macelli il tempo necessario per far girare l'algoritmo in GAMS su un calcolatore diventa improponibile e non utile all'azienda. Per un sistema che possa sostenere più di otto macelli si dovrà ripensare l'intero algoritmo utilizzando funzioni matematiche più complesse. Il sistema reale, infatti, dovrà trasportare circa 80.000 pelli/mese; le quantità medie processate da macelli di grande dimensione si aggirano in un range da 6.000 a 8.000 capi/mese, quindi sicuramente l'azienda avrà bisogno di un sistema più complesso che supporti almeno 15-20 macelli.

L'algoritmo è stato testato sui dati relativi alle quantità cumulate dei comuni veneti, ricavate dalla banca dati nazionale redatta dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale nazionale (www.izs.it), e sono stati creati dei clusters di macelli con lo scopo di capire come meglio collegare l'azienda ai macelli. Per avere tuttavia dati più precisi e puntuali sui singoli macelli sono state effettuate in questo progetto delle interviste telefoniche ed è stata inviata via e-mail una semplice Tabella da compilare (in *Figura 3*), ai 18 macelli presi come campione. Grazie alla Tabella in *Figura 3*, sono stati raccolti i dati delle macellazioni mensili, le percentuali di macellazione giornaliera, fatta 100 la quantità totale di una settimana, e il periodo del giorno nel quale le macellazioni sono svolte quindi se solo in mattinata oppure anche nel pomeriggio.

% macellazioni lunedì	% macellazioni martedì	% macellazioni mercoledì	% macellazioni giovedì	% macellazioni venerdì	% macellazioni sabato	Totale macellazioni al mese (numero al mese)
						100%
macellazione mattina fino 13.00	macellazione pomeriggio dopo 13.00					

Figura 3 – Tabella raccolta dati macelli

Il 100% (in *Figura 3*) rappresenta la quantità macellata in una settimana, indipendentemente dalla quantità, e rappresenta la somma cumulata delle percentuali di ogni giorno. Per quanto riguarda il periodo del giorno è stato chiesto al macello di barrare se le macellazioni avvenivano soltanto di mattina o anche di pomeriggio, considerando come mattina tutti gli orari prima delle 13.00. La percentuale di risposta è stata del 56%, quindi di 10 macelli su 18. Gli altri macelli non hanno risposto per non interesse o per segretezza aziendale. Tuttavia grazie al sito dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale nazionale si è potuti risalire comunque alle quantità mensili macellate per

tutti i 18 macelli, ma non alla divisione giornaliera e settimanale di tutti. Ecco i dati in *Tabella 7*.

Macelli	asl comuni	% macelli lun	% macelli mar	% macelli mer	% macelli gio	% macelli ven	% macelli sab	tot mese num pelli	mat fino 13.00	pom dopo 13.00
Area Padova										
Zooveneta carni	asl alta pd comune cittadella							4491,00		
Co.ma.ca	asl alta pd comune san mart lupari	25	6	4	10	25	30	4500,00	si	
Pantano srl	asl este comune arre							2013,00		
Tosetto srl	asl alta pd comune campo san martino							2260,00		
Macello piccolo	asl este comune lozzo	30	0	0	0	50	20	1394,00	si	
Area Verona										
Martinelli srl	asl verona com Montecchia di Crosara	40	0	0	0	30	30	1200,00	si	
Bencarni	asl bussolengo com nogarole	50	0	0	0	50	0	2833,00	si	
Lanza	asl bussolengo com negrar							3634,00		
Olivieri	asl bussolengo comune pastrengo	24	22	7	22	13	12	8250,00	si	si
Vicentini carni	asl legnago com salizzole	50	0	0	0	50	0	3200,00	si	
Trevencarni	asl bussolengo com trevenzuolo	20	20	0	20	20	20	3300,00	si	
Belfiorecarni	asl verona com belfiore							1724,00		
Area Treviso-Venezia										
Colomberotto	asl pieve di soligo com moriagio della battaglia	17	14	14	14	19	22	6250,00	si	
Bugin	asl mirano com s maria sala	25	25	0	25	25	0	2624,00	si	
So.ge.ca	asl adria com rosolina							770,00		
Leiballi spa	asl pieve di soligo com san fior							2264,00		
Pelizzari carni	asl asolo com loria							3521,00		
Rossi carni	asl treviso com paese	40			20	40		1350,00	si	
			Totale 10 macelli	9938,20			Totale 18 macelli	55578		

Tabella 7 – Dati dei macelli

Come vediamo dai dati, se i macelli considerati fossero fornitori totali del gruppo Dani, si riuscirebbe a fornire circa il 50-70% del fabbisogno dell'azienda. I macelli sono stati raggruppati anche in clusters per l'appartenenza degli stessi ad una particolare asl o

per asl vicine, con lo scopo di valutare i vari possibili trasporti cumulati per macelli della stessa zona.

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7	Cluster 8
Leiballi spa	Bugin	So.ge.ca	Bencarni	Lanza	Colomberotto	Co.ma.ca	Olivieri
Rossi carni	Tosetto srl	Pantano srl	Trevecarni	Belfiorecarni		Zooveneta carni	
Pelizzari carni		Macello piccolo	Vicentini carni	Martinelli srl			

Tabella 8 – Clusters dei macelli

Questi dati quindi sono stati raccolti per capire le quantità totali di pelli presenti nei principali macelli veneti, la quantità per giorno della settimana, il periodo del giorno, ma soprattutto per valutare se esistesse una tendenza di macellazione in determinati giorni e periodi della giornata. Dai dati raccolti si sono stimate quindi le tendenze di macellazione per i vari giorni della settimana; ecco le percentuali pesate e medie aritmetiche:

- I. Le percentuali pesate sono state calcolate usando la quantità cumulata di macellazioni mensili (nella Tabella 1 come “% del giorno” * “tot mese”) per un dato giorno (ad esempio consideriamo il lunedì), presi come campione i 10 macelli con informazioni complete, diviso la quantità totale mensile cumulata dei 10 macelli (nell’esempio lunedì $[25*4500+...+25*2624]/9938,20 = 28,48\%$);
- II. La percentuale media aritmetica invece, è stata calcolata con la semplice media aritmetica tra le percentuali di uno stesso giorno, normalizzata rispetto alla percentuale totale uscente dalla somma dei vari giorni (cioè la media di un giorno es il lunedì per i 10 macelli, diviso la somma delle percentuali totali di tutti i giorni; altrimenti avremmo avuto una somma delle percentuali dal lunedì al sabato maggiore del 100%).

Macellazioni percentuali per giorno (media)	32,10%	8,70%	2,50%	11,10%	32,20%	13,40%	100,00%	
							Totale pelli 10 macelli	Totale pelli 18 macelli
Totale pelli mensili 10 macelli	9938,20	4276,00	1632,50	4726,00	9314,50	5013,80	34901,00	55578,00
Macellazioni percentuali per giorno (pesate)	28,48%	12,25%	4,68%	13,54%	26,69%	14,37%	100,00%	

Tabella 9 – Tendenza di macellazione pesata e aritmetica

Com'è facile vedere dalle percentuali evidenziate in grigio nella *Tabella 9*, abbiamo la seguente tendenza: Il lunedì ed il venerdì abbiamo una percentuale di macellazione di circa il 30% sul totale settimanale, il sabato ed il giovedì una percentuale di circa dal 12-15%, il martedì di circa il 10% e infine la minor macellazione si ha di mercoledì con

percentuali dal 2% al 5%. Abbiamo quindi un arrivo delle pelli non omogeneo: circa il 60% delle pelli è distribuito su due giorni, e quasi la totalità delle macellazioni è effettuata in mattinata. Dai dati raccolti si possono fare svariate considerazioni: il nuovo sistema produttivo dovrà sostenere come massimo giornaliero per un turno, una produzione del 30% di pelli settimanali, oppure fare in modo che una percentuale delle pelli siano conservate prima della lavorazione ; la flotta di trasporto, sia nel caso in cui sia acquistata dal Gruppo Dani stesso sia nel caso venga fatto un contratto con un corriere, dovrà avere una dimensione che contenga il 30% della quantità di pelli richieste settimanalmente; si dovranno trovare in Italia o all'estero, macelli che focalizzano la loro produzione dal martedì al giovedì in maniera tale da avere una produzione giornaliera costante; ecc.

Il macello principale per il Gruppo Dani, il quale non è stato considerato nel campione poiché siamo già a conoscenza dei valori di produzione mensile e in quanto è esterno all'area Veneto essendo nella regione Emilia-Romagna, rimarrà quello di Quinto Valore. Il macello ha una produzione di circa 3.500-4.000 capi settimanali, con una percentuale di pelli refrigerate rispetto al totale prodotto di circa il 33%.

Dopo queste considerazioni sui dati dei macelli, andiamo a valutare e descrivere nel dettaglio l'algoritmo. Questo è stato creato da un progetto del Professor Giorgio Romanin Jacur e da Giorgio Filippi. L'algoritmo per il momento è stato implementato nel Software di ottimizzazione logistica GAMS. In seguito, una volta che sarà riprogettato per supportare un numero maggiore di macelli, l'algoritmo sarà trasportato in Microsoft Excel così da essere facilmente utilizzabile da qualsiasi membro dell'azienda per pianificare il numero di autocarri da inviare ad un dato macello, in maniera tale da preparare anche lo scarico e le lavorazioni successive all'arrivo dello stesso. Per i mezzi di trasporto si dovrà fare una valutazione economica riguardo i due scenari possibili: acquisto di una flotta aziendale, oppure un contratto con un corriere esterno. Questo sarà valutato una volta che il Software sarà completato e l'impianto produttivo di pelli fresche sarà in fase di esecuzione. Il software tuttavia ha una grande potenzialità, infatti potrebbe ottimizzare all'istante un possibile cambio di macello dato da problematiche dello stesso: immaginiamo che un dato macello abbia avuto problemi di arrivo del bestiame, basterebbe inserire i dati delle quantità di pelli di un altro macello, per capire il numero di autocarri e l'ora di partenza degli stessi verso il macello minimizzando così il pericolo di *stock-out*, e organizzando al meglio lo stoccaggio frigorifero e le lavorazioni. L'algoritmo quindi permette di avere: una maggiore flessibilità e dinamicità della fornitura di pelli, minimizzando il pericolo di *stock-out* e pianificando in anticipo facilmente i ritiri; la minimizzazione del numero dei trasporti, e quindi dei costi e dell'inquinamento da essi prodotto. Ricordiamo, infatti, che il settore

dei trasporti, oltre che risentire della crescita del costo del carburante, emette circa il 30% dei gas serra presenti nell'atmosfera (fonte: European environment agency 2011). Andiamo a descrivere in dettaglio quindi nel capitolo successivo il lavoro portato a termine da Giorgio Romanin Jacur e da Giorgio Filippi.

2.1 Algoritmo di ottimizzazione

L'algoritmo è stato creato per definire le rotte e per schedulare gli arrivi delle pelli bovine dai macelli alla conceria, definite delle finestre temporali e di capacità.

2.1.1 *Descrizione schematizzata del sistema*

Viene fornita la descrizione sulla quale è stato creato l'algoritmo, valida ogni volta che lo stesso viene fatto girare su un calcolatore.

Consideriamo un territorio dove esista un network di strade che colleghi dei punti fissi localizzati in diverse zone. I punti fissi sono:

1. Una conceria
2. Alcuni macelli
3. Uno o più depositi.

I macelli riforniscono la conceria di pelli fresche; questo implica che le pelli devono essere consegnate su camion dedicati con una capacità e un tempo di trasporto limitato. Ogni autocarro, il quale ha una propria massima capacità, è posizionato nel suo deposito. Ogni autocarro può partire dal suo deposito rispettando una data finestra temporale, ed ogni uscita dal deposito implica un costo fisso. Ogni macello fornisce un determinato peso di pelli bovine; queste pelli posson essere caricate su un autocarro rispettando una data finestra temporale e un dato tempo di carico. Per alcuni macelli la quantità di pelli fornita può essere nulla. Un autocarro può: partire dal proprio deposito per raggiungere il primo macello, caricare tutte le pelli rispettando le finestre temporali di arrivo e carico, quindi andare al secondo macello e caricare, al terzo, e così via fin che ha caricato tutte le pelli. Le pelli saranno trasportate alla conceria e l'autocarro dovrà rispettare una data finestra temporale di scarico. Ricordiamo che la finestra temporale è legata alla breve durata delle pelli a causa dell'attacco batterico, una volta macellate. Le soste per gli autocarri sono permesse se rispettano le finestre temporali. La quantità totale di pelli caricata non può eccedere la massima capacità dell'autocarro. Esiste un definito tempo e un definito costo per ogni movimentazione dell'autocarro dal deposito; esiste un tempo e un costo per la movimentazione tra due macelli; infine esiste un tempo e un costo per raggiungere la conceria da un macello. Viene definito un costo aggiuntivo, che cresce in maniera lineare con il tempo totale del percorso dell'autocarro e viene imputato un costo associato anche al possibile ritardo.

Il problema è di definire il percorso fatto da ogni autocarro (alcuni autocarri possono rimanere al deposito), raccogliendo le pelli da tutti i macelli (saltando i macelli che non forniscono pelli), rispettando le finestre di capacità e tempo, minimizzando il costo. Verrà presentato un modello di programmazione intero lineare.

1. **Dati del Modello.**

Abbiamo:

- r autocarri indicizzati con k ;
- n macelli indicizzati con i o j ;
- una conceria chiamata l .

I depositi sono associati con gli autocarri come mostrato sotto.

Ogni autocarro k , $k=1,r$ è caratterizzato da:

- una capacità q_k ;
- un costo fisso di uscita c_k , da pagarsi se l'autocarro copre il percorso (es. Se non rimane al suo deposito) ;
- un costo per unità di tempo ct_k , da pagarsi per ogni unità di tempo spesa dall'uscita del deposito allo scarico finito alla conceria;
- un costo per unità di tempo cd_k , da pagarsi per ogni unità di tempo di ritardo dell'autocarro dall'uscita del deposito;
- Un deposito m_k e la relativa finestra di tempo $[s_{mk}, f_{mk}]$ (il deposito può coincidere con la conceria) ;
- Il tempo per scaricare le pelli alla conceria t_{lk} .

Ogni macello i , $i=1,n$ è caratterizzato da:

- Un peso totale di pelli fornite p_i ;
- Una finestra temporale di carico $[s_i, f_i]$;
- Un tempo massimo g_i prima che tutte le pelli fornite, scaricate alla conceria, possano avere problemi di attacco batterico.

Ogni coppia di autocarro-macello ik , $i=1,n$, $k=1,r$ è caratterizzata da:

- Un tempo di carico t_{ik} che lascia all'autocarro k caricare le pelli del macello i ;
- Il tempo speso per muovere l'autocarro k dal deposito al macello i , t_{mik} ;
- Il tempo speso per muovere l'autocarro k dal macello i alla conceria t_{ilk} ;
- Il costo necessario per muovere l'autocarro k dal deposito al macello i , d_{mik} ;
- Il costo necessario per muovere l'autocarro k dal deposito i alla conceria d_{ilk} .

Ogni tripla macello-macello-autocarro ijk , $i,j=1,n$, $k=1,r$ è caratterizzata da:

- Il tempo speso per muovere l'autocarro k dal macello i al macello j , t_{ijk} ;
- Il costo necessario per muovere l'autocarro k dal macello i al macello j , d_{ijk} ;

Infine un grande numero M viene usato nelle equazioni se necessario.

2. Variabili del modello decisionale.

Abbiamo il seguente insieme di variabili binarie:

- $x_{mik} \in \{0,1\}$ per ogni autocarro k , $k=1,r$: $x_{mik}=1$ se l'autocarro k rimane al deposito, $x_{mik}=0$ altrimenti (es. Se l'autocarro k svolge un percorso tra alcuni macelli) ;
- $x_{mik} \in \{0,1\}$ per ogni coppia macello-autocarro ik , $i=1,n$, $k=1,r$: $x_{mik}=1$ se l'autocarro k si muove tra il deposito e il macello i , $x_{mik}=0$ altrimenti;
- $x_{ilk} \in \{0,1\}$ per ogni coppia macello-autocarro ik , $i=1,n$, $k=1,r$: $x_{ilk}=1$ se l'autocarro k si muove dal macello i alla conceria, $x_{ilk}=0$ altrimenti;
- $x_{ijk} \in \{0,1\}$ per ogni tripla macello-macello-autocarro ijk , $i,j=1,n$, $k=1,r$: $x_{ijk}=1$ se l'autocarro k si muove dal macello i al macello j , $x_{ijk}=1$ altrimenti;

Abbiamo il seguente insieme di variabili non negative

- $z_{mk} \geq 0$ per ogni autocarro k , $k=1,r$: rappresenta il tempo di uscita dell'autocarro k dal suo deposito;
- $z_{ik} \geq 0$ per ogni coppia di macello-autocarro ik , $i=1,n$, $k=1,r$: rappresenta il tempo nel quale l'autocarro k finisce il carico delle pelli fornite dal macello i ed è quindi pronto a muoversi verso un altro macello o verso la conceria;
- $z_{ik} \geq 0$ per ogni autocarro k , $k=1,r$: rappresenta il tempo nel quale l'autocarro k finisce di scaricare le pelli alla conceria.

3. Funzione obiettivo del modello.

Abbiamo la seguente funzione di costo da minimizzare che implica il costo totale:

$$\sum(c_k x_{mik} \mid i=1,n, k=1,r) + \sum(d_{mik} x_{mik} \mid i=1,n, k=1,r) + \sum(d_{ijk} x_{ijk} \mid i,j=1,n, i \neq j, k=1,r) + \\ + \sum(d_{ilk} x_{ilk} \mid i=1,n, k=1,r) + \sum(ct_k [z_{ik} - z_{mk}] \mid k=1,r) + \sum(cd_k [z_{mk} - s_{mk}] \mid k=1,r)$$

Il primo addendo rappresenta la somma dei costi di uscita degli autocarri, il secondo dei costi di trasporto tra il deposito e il macello, il terzo la somma dei costi di trasporto tra un macello e un altro macello, il quarto la somma dei costi dal macello alla conceria, il quinto la somma dei costi del tempo totale del percorso e il sesto la somma dei costi legati al ritardo nelle partenze.

4. **Vincoli del modello.**

Definiamo i vincoli come “vincoli di percorso” e “vincoli di tempo”.

Vincoli di percorso:

- $\sum(x_{mik} \mid i=1,n) + x_{mlk} = 1 \quad k=1,r$
Ogni autocarro o esce dal suo deposito per raggiungere un macello o rimane nel deposito;
- $x_{mik} + \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i) = \sum(x_{ijk} \mid j=1,n, j \neq i) + x_{ilk} \quad i=1,n, k=1,r$
In ogni macello, o lo stesso camion entra ed esce dal macello oppure nessun camion entra ed esce dal macello (se il macello non fornisce pelli) ;
- $\sum(q_k[x_{mik} + \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)]) \mid k=1,r \geq p_i \quad i=1,n$
In ogni macello un autocarro entra e carica pelli se il peso delle pelli fornite è strettamente positivo;
- $\sum(p_i x_{jik} \mid i,j=1,n, j \neq i) + \sum(p_i x_{mik} \mid i=1,n) \leq q_k \quad k=1,r$
Ogni autocarro non può caricare una quantità di pelli che abbia un peso eccedente la propria capacità.

Vincoli di tempo:

- $z_{mk} \geq s_{mk} \quad k=1,r$
Nessun autocarro può partire dal proprio deposito prima dell'inizio della propria finestra temporale
- $z_{mk} \leq s_{fk} - [s_{fk} - s_{mk}] x_{mlk} \quad k=1,r$
Nessun autocarro può partire dal proprio deposito dopo l'inizio della propria finestra temporale; ogni autocarro che rimane al deposito parte esattamente quando parte la finestra temporale (per essere in accordo con l'ultimo addendo della funzione obiettivo) ;
- $z_{ik} \geq z_{mk} + t_{mik} + t_{ik} - M [1 - x_{mik}] \quad i=1,n, k=1,r$
è il tempo minimo necessitato da un autocarro per muoversi dal macello direttamente al suo deposito;
- $z_{ik} \geq z_{jk} + t_{jik} + t_{ik} - M [1 - x_{jik}] \quad i,j=1,n, j \neq i, k=1,r$
è il tempo minimo che un autocarro ci mette per muoversi da un macello precedentemente raggiunto da un altro macello;
- $z_{ik} \geq s_i + t_{ik} - M [1 - x_{mik} - \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)] \quad i=1,n, k=1,r$
il tempo che un autocarro necessita per muoversi da un macello deve rispettare la finestra temporale di partenza dal macello;
- $z_{ik} \leq f_i + M [1 - x_{mik} - \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)] \quad i=1,n,$

$k=1,r$

il tempo che un autocarro necessita per muoversi da un macello deve rispettare la finestra temporale di uscita dal macello

$$- \quad z_{lk} \geq z_{ik} + t_{ilk} + t_{lk} - M [1 - x_{ilk}] \quad i=1,n, \\ k=1,r$$

è il tempo minimo necessario affinché l'autocarro riesca a compiere tutte le operazioni di scarico alla conceria;

$$- \quad z_{lk} \geq s_i + t_{lk} \quad k=1,r$$

il tempo nel quale l'autocarro inizia tutte le operazioni di scarico alla conceria deve rispettare il tempo di inizio della finestra temporale

$$- \quad z_{lk} \leq f_i \quad k=1,r$$

il tempo dove l'autocarro finisce tutte le operazioni di scarico alla conceria deve rispettare il tempo di fine della finestra temporale

$$- \quad z_{lk} \leq g_i + M [1 - x_{mik} - \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)] \quad i=1,n, \\ k=1,r$$

Il tempo nel quale un autocarro finisce le operazioni di scarico alla conceria deve rispettare il tempo massimo imposto da tutti i macelli dove le pelli sono caricate.

Modello Completo

$$\text{MIN}\{\sum(c_k x_{mik} \mid i=1,n, k=1,r) + \sum(d_{mik} x_{mik} \mid i=1,n, k=1,r) + \sum(d_{ijk} x_{ijk} \mid i,j=1,n, i \neq j, k=1,r) \\ + \\ + \sum(d_{ilk} x_{ilk} \mid i=1,n, k=1,r) + \sum(ct_k [z_{lk} - z_{mk}] \mid k=1,r) + \sum(cd_k [z_{mk} - s_{mk}] \mid k=1,r)\}$$

s.t.:

$$\sum(x_{mik} \mid i=1,n) + x_{mlk} = 1 \quad k=1,r$$

$$x_{mik} + \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i) = \sum(x_{ijk} \mid j=1,n, j \neq i) + x_{ilk} \quad i=1,n, k=1,r$$

$$\sum(q_k [x_{mik} + \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)] \mid k=1,r) \geq p_i \quad i=1,n$$

$$\sum(p_i x_{jik} \mid i,j=1,n, j \neq i) + \sum(p_i x_{mik} \mid i=1,n) \leq q_k \quad k=1,r$$

$$z_{mk} \geq s_{mk} \quad k=1,r$$

$$z_{mk} \leq s_{fk} - [s_{fk} - s_{mk}] x_{mlk} \quad k=1,r$$

$$z_{ik} \geq z_{mk} + t_{mik} + t_{ik} - M [1 - x_{mik}] \quad i=1,n, k=1,r$$

$$z_{ik} \geq z_{jk} + t_{jik} + t_{ik} - M [1 - x_{jik}] \quad i,j=1,n, \quad j \neq i, \\ k=1,r$$

$$z_{ik} \geq s_i + t_{ik} - M [1 - x_{mik} - \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)] \quad i=1,n, k=1,r$$

$$z_{ik} \leq f_i + M [1 - x_{mik} - \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)] \quad i=1,n, k=1,r$$

$$z_{lk} \geq z_{ik} + t_{ilk} + t_{lk} - M [1 - x_{ilk}] \quad i=1,n, k=1,r$$

$$z_{lk} \geq s_i + t_{lk} \quad k=1,r$$

$z_{ik} \leq f_i$	$k=1,r$
$z_{ik} \leq g_i + M [1 - x_{mik} - \sum(x_{jik} \mid j=1,n, j \neq i)]$	$i=1,n, k=1,r$
$x_{mik} \in \{0,1\}$	$k, k=1,r$
$x_{mik} \in \{0,1\}$	$i=1,n, k=1,r$
$x_{ilk} \in \{0,1\}$	$i=1,n, k=1$
$x_{ijk} \in \{0,1\}$	$i,j=1,n, k=1,r$
$z_{mk} \geq 0$	$k=1,r$
$z_{ik} \geq 0$	$i=1,n, k=1$
$z_{ik} \geq 0$	$k=1,r$

L'algoritmo in linguaggio GAMS è riportato nell'Allegato A.

CAPITOLO 4

Riorganizzazione della Supply Chain a valle

1 Introduzione

La maggiore attenzione al rispetto dell'ambiente e la maggiore convinzione che la produzione di pelli rispettose dell'ambiente possa essere più un vantaggio che una limitazione, hanno portato alla necessità di capire le attitudini del cliente e a valutare l'interesse e le caratteristiche verso una pelle sostenibile, per soddisfare appieno i bisogni del mercato. Nell'ultimo decennio infatti a causa dei problemi ambientali, ma anche dei trend sociali sempre più attivi verso la causa ambientale, si riscontra una maggiore consapevolezza o propensione ad acquistare prodotti ecologici. Basti pensare in effetti al boom di negozi alimentari biologici nati negli ultimi anni nelle nostre città; in Italia infatti esistevano al 31 Dicembre 2009, 1.132 negozi bio, con una crescita del 37% rispetto al 1998 (Mingozzi e Bertino, 2010). Nel settore conciario tuttavia la produzione di una pelle rispettosa dell'ambiente sembra essere un vero passo da gigante; infatti essendo una industria prevalentemente chimica, ogni anno si utilizzano tonnellate di prodotti chimici, d'acqua, di energia, e molto altro. In realtà la produzione industriale di pelle ecosostenibile non risulta essere ancora pronta, ma studi e prove su quantità limitate di pelli dimostrano che è una strada perseguibile quindi con ampi margini di miglioramento.

L'analisi che è stata portata a termine in questo capitolo, è una valutazione del cliente del Gruppo Dani attraverso un questionario appositamente costruito, con lo scopo di capire la sua propensione verso i prodotti sostenibili. I clienti della conceria i quali sono stati sottoposti all'indagine, sono prevalentemente produttori di arredamento civile e d'ufficio, interni auto, moda, calzatura e sedili per aerei; il passo finale per completare lo studio dell'intera catena di fornitura sarebbe rappresentato da un'analisi del cliente finale, quindi colui che acquista il prodotto finito. L'analisi qui svolta non sarà quindi sul cliente finale, ma sui clienti del Gruppo Dani, con un campione di poco più di 300 aziende, provenienti da 25 paesi nel mondo.

Con il termine "riorganizzazione della Supply Chain a valle" non abbiamo inteso, come per la parte a monte, una reale modifica degli attori, come l'eliminazione del grezzista con successiva razionalizzazione della catena, ma più di una maggiore propensione all'integrazione e ad una maggiore attenzione al cliente e ai suoi bisogni. Questo progetto infatti ha voluto indagare i bisogni del cliente, capendo quali siano le sue propensioni, la sua soddisfazione verso l'azienda, il suo interesse verso una pelle ecosostenibile, creando quindi una maggiore integrazione tra gli attori, ed avendo un maggiore contatto con il mercato finale, superando l'ottica limitativa del Business-to-

Business (B2B) e del Business-to-Consumer (B2C). Quest'ultime sono utili per identificare gli scambi di prodotto tra azienda e azienda, e tra azienda e cliente, ma sono limitative se prese singolarmente come focalizzazione sul cliente più prossimo, senza avere una visione integrata e generale della Supply Chain. Il processo deve essere visto nella sua globalità a partire dalla progettazione del prodotto alla vendita, fino al riprocessamento nella fase inversa coinvolgendo tutti gli attori della catena, dove ogni attore della catena conosca le informazioni del mercato finale e i bisogni veri del cliente. In questo senso abbiamo inteso la "riorganizzazione della Supply-Chain", cioè nel creare una visione dell'intero processo che porti ad una maggiore integrazione fra gli attori, un maggiore scambio di informazioni, una maggiore conoscenza del mercato, così da poter cogliere i veri bisogni del cliente e trasformarli in prodotti finiti. Queste pratiche, sebbene siano alla base della teoria della Supply Chain e di una buona gestione della stessa, non sono comunemente impiegate nel settore conciario; serve quindi una riorganizzazione di sistema per creare una maggiore coesione e migliorare i rapporti tra gli attori. Essendo il settore conciario italiano infatti, concentrato in distretti, con quindi fornitori e competitors a pochi passi dalla propria azienda, si è restii nello scambiare informazioni con fornitori e con gli altri attori, per paura che le stesse informazioni diventino un vantaggio dei competitors, portando quindi ad una Supply Chain frammentata sia dal punto di vista informativo sia strutturale, facendo delle concerie una sorta di azienda isolata che ha soltanto rapporti di compravendita con macelli e clienti. Questo settore quindi ha bisogno di una maggiore integrazione della catena, migliorando l'efficienza, lo scambio di informazioni con gli attori, e allo stesso tempo la qualità ambientale della stessa. Nella valle del Chiampo infatti, sebbene esistano diversi progetti di miglioramento della qualità ambientale, come il progetto "Dalla valle del Chiampo alla Green Valley", che ha lo scopo di migliorare le prestazioni ambientali di tutte le realtà presenti nella zona, la bassa qualità ambientale rimane sempre un grave problema come mostrato nel Capitolo 2. Le aziende infatti escluse poche realtà, continuano la produzione tradizionale, utilizzando un eccesso di risorse, prodotti inquinanti e simili. Il Gruppo Dani al contrario ha creduto nella potenzialità e nell'importanza di produrre in maniera il più possibile sostenibile, con investimenti mirati alla ricerca. Lo sviluppo di pelli ecosostenibili infatti, che comprende numerosi campi di ricerca, sta cercando di produrre una pelle che risulti essere il più possibile priva di sostanze pericolose o inquinanti sia nella produzione sia nel contenuto finale della stessa. La produzione *Green* è stata intrapresa sia per convinzione del top management e quindi dei proprietari, sia in quanto la produzione sensibile verso le tematiche ambientali può diventare un vantaggio competitivo rispetto alle altre aziende del distretto. Si pensi per esempio che ancora prima di aver raggiunto la certificazione

Blauer Angel la funzione commerciale del Gruppo Dani ha ricevuto un ordine di articoli Blauer Angel; questo significa che esiste un mercato desideroso di acquistare prodotti che non danneggino l'ambiente. Il possibile vantaggio competitivo quindi che si sta perseguendo rispetto ai competitors è legato: alla capacità di analizzare il mercato per capire di cosa ha bisogno il cliente; di sviluppare prodotti innovativi che soddisfino i clienti consapevoli e che attirino nuovi segmenti; e allo stesso tempo di avere una produzione che minimizzi l'utilizzo di risorse naturali, di prodotti chimici, di scarti, producendo con maggiore efficienza ambientale e di costo.

Per raccogliere informazioni quindi sull'interesse ambientale del cliente, sulle caratteristiche di una pelle sostenibile e sui possibili segmenti di mercato verso i quali indirizzare i possibili prodotti Green, è stata svolta una Conjoint Analysis a livello internazionale, nella quale stati inclusi infatti circa 300 clienti provenienti da 4 diversi continenti.

2 Processo di Conjoint Analysis

La Conjoint Analysis (di seguito CA) è una delle tecniche statistiche di analisi multivariata, che ha avuto più successo negli ultimi vent'anni grazie alla sua eterogeneità, in particolar modo nell'ambito delle ricerche di marketing. La tecnica nacque nel 1964 grazie allo psicologo matematico Luce e allo statistico Tukey, i quali svilupparono l'idea di una "misura congiunta simultanea" (Luce & Tukey, 1964), da utilizzare nell'analisi delle preferenze dei consumatori. La CA ha lo scopo di studiare i modelli di scelta dei consumatori finali a partire dai giudizi di preferenza espressi dagli stessi, riguardo a diverse possibili configurazioni di un prodotto o di un servizio (Green & Srinivasan, 1990).

Partiamo da un presupposto: il prodotto ideale del cliente non è né economicamente né tecnicamente realizzabile (Ulrich et al., 2007). Quest'assunzione descrive efficacemente la complessità e la difficoltà nel trovare un insieme di caratteristiche che costituiscano un prodotto che riesca a soddisfare il cliente in maniera migliore di altri prodotti concorrenti. In aggiunta:

- Il prodotto con attributi estremamente costosi non può oggettivamente essere venduto (Ulrich et al., 2007);
- Può non essere tecnicamente possibile implementare nel prodotto tutte le caratteristiche richieste al livello più gradito dal cliente (Ulrich et al., 2007);
- Alcune caratteristiche del prodotto possono ridurre il livello di altre (trade-offs) (Ulrich et al., 2007).

I clienti hanno quindi la possibilità di scelta di prodotto da un'offerta inevitabilmente

sub-ottimale (Ulrich et al., 2007). L'utilità della CA tuttavia, sta nella creazione di un modello che ci dica già nella fase di sviluppo del concetto del prodotto, nel caso si stia sviluppando un prodotto nuovo, oppure nella fase di miglioramento o modifica, per un prodotto esistente, le caratteristiche e il tipo di prodotto che il cliente preferisce. La CA parte dall'ipotesi che un consumatore valuta un prodotto o servizio attraverso la combinazione delle utilità dei singoli attributi. Il prodotto è considerato come un insieme di caratteristiche o attributi, ed il giudizio di valore sul prodotto è considerato come la somma dei giudizi sulle singole parti (Lancaster, 1966). Quindi, tramite questa tecnica è possibile valutare:

1. L'importanza che ogni individuo attribuisce a ciascuna caratteristica di un prodotto o servizio;
2. Il grado di utilità corrispondente ad ogni livello o modalità di ciascuna caratteristica.

In sostanza la CA mette in corrispondenza biunivoca due nozioni di preferenza e di utilità. È intuitivo pensare che quanto più uno specifico profilo incontrerà il gradimento di un consumatore tanto più la sua fruizione fornirà utilità (Ulrich et al., 2007). La preferenza può quindi essere interpretata come funzione dei livelli degli attributi rilevanti del prodotto o servizio.

2.1 Scopi della Conjoint

Prima di descrivere il processo che usualmente viene seguito per completare una conjoint analysis, definiamo gli scopi per i quali questa viene utilizzata. Precisiamo che non esiste una procedura di conjoint analysis standard, e come disse Louviere ('94), "non esiste un approccio unico", infatti la conjoint analysis "è ciò che l'analista stesso fa!".

La CA è utilizzata principalmente per definire:

1. Segmentazioni di mercato;
2. Decisioni relative al prodotto;
3. Analisi competitiva;
4. Decisioni sul prezzo;
5. Decisioni sulla promozione e sulla distribuzione.

1. Segmentazione del mercato

Secondo la classica definizione di W. Smith (1956), la segmentazione del mercato è l'adeguamento dei prodotti e delle strategie di marketing alle differenze individuabili entro l'insieme delle esigenze manifestate dai consumatori. In poche parole da un insieme eterogeneo di clienti si vogliono ottenere degli insiemi omogenei ed esclusivi

degli stessi, così da migliorare la comprensione dei comportamenti di acquisto e valutarne le opportunità di sviluppo e di vendita dei prodotti. L'obiettivo è di identificare segmenti di mercato costituiti da clienti con profili simili in termini di gradimento e/o preferenza nei confronti di prodotti esistenti (Ulrich et al., 2007).

Esistono diverse forme di segmentazione di mercato definite in relazione alla base utilizzata per suddividere il mercato stesso. La segmentazione a **priori** divide un mercato secondo i criteri predeterminati (età, sesso...), a priori, quindi prima di qualsiasi analisi (Ulrich et al., 2007); questa è utile solo in fase di penetrazione. Se invece si vuole definire una segmentazione portata a termine dopo un'analisi di mercato, si attua una segmentazione a **posteriori**, usando una cluster analysis, cioè creando dei gruppi grazie al grado di dissomiglianza rispetto ad un insieme prescelto. La segmentazione è ottenuta facilmente dalle variabili numeriche delle conjoint analysis, cioè dai pesi ottenuti nella valutazione degli attributi e dei livelli grazie al questionario cliente.

2. Decisioni relative al prodotto

La CA è utile per ottenere informazioni, suggerimenti e spunti grazie ai quali prendere decisioni sui prodotti. Conoscere cosa ne pensa il cliente, quali sono le caratteristiche ottimali di un prodotto sia nuovo che esistente da modificare, capire quale caratteristica potrebbe portare ad un vantaggio competitivo, e molto altro, sono informazioni indispensabili negli odierni e dinamici mercati internazionali. Esempi di utilizzo della Conjoint Analysis nelle decisioni di prodotto:

- Valutazione dei concetti di un nuovo prodotto il quale deve essere definito in modo che soddisfi pienamente i bisogni del cliente;
- Riprogettazione di una linea di prodotto, con possibile aumento della profondità della linea di prodotto;
- Modifica di un determinato numero di attributi nel prodotto;
- Sostituzione di un prodotto obsoleto.

La CA aiuta a rispondere alle seguenti domande: i consumatori saranno interessati a questa modifica? Qual è il trade-off tra questa caratteristica e gli altri attributi? Quali nuovi prodotti avranno successo? Quali attributi del prodotto o servizio guidano le decisioni di acquisto? Quali cambiamenti nel progetto del prodotto faranno aumentare le preferenze dei consumatori?

3. Analisi Competitiva e Market share

Molto spesso il management non è sicuro di come decidere le specifiche di prodotto. La CA permette di prevedere cambiamenti, per esempio della quota di mercato,

derivanti da variazioni apportate a prodotti o a linee di prodotto (Ulrich et al., 2007). Questo è possibile tramite dei modelli di simulazione (market simulation) basati sui dati ottenuti tramite la Conjoint Analysis. Le simulazioni permettono di valutare per esempio la variazione della quota di mercato oppure la variazione della probabilità di acquisto da parte dei clienti rispetto alle diverse decisioni prese sul prodotto. La CA ci aiuta a rispondere alle domande: Esiste un segmento di mercato per un certo prodotto? Come cambierà la quota di mercato se modifico una determinata caratteristica?

4. Decisioni sul prezzo

Grazie ai dati raccolti dalla conjoint analysis è possibile ottenere informazioni e stime dell'elasticità rispetto al prezzo, utili anche dove non vi siano dati storici sullo stesso. Le decisioni sul prezzo, infatti, valutano il possibile vantaggio o svantaggio che porterebbe al cliente una diminuzione o aumento di prezzo, calcolati grazie ai valori e ai pesi definiti sulle risposte del questionario di CA ricevuto dal cliente.

Rao e Sattler (2000), definiscono due ruoli per il prezzo: il ruolo informativo e il ruolo allocativo (monetary constraint). L'effetto informativo definisce che il prezzo possa essere usato come surrogato della qualità, quando la valutazione della qualità è incerta; tuttavia questo dipende dal prodotto e dal cliente. Il prezzo può essere usato come indicatore di prestigio (Lichsteiner et al. 1993), pensiamo all'acquisto di un'auto costosa per mostrare il proprio status o prestigio che altri non possono avere (Amaldoss & Jain, 2005), e come effetto edonistico di provare piacere ed eccitazione nell'acquistare prodotti ad alto prezzo (Dubois & Laurent, 1994). L'effetto allocativo invece derivato dalla teoria economica del consumatore, postula che un consumatore massimizza la propria utilità allocando un budget limitato tra alternative di prodotto (Nagle, 1984), cioè più alto è il prezzo di un prodotto e meno denaro è disponibile per un altro (Erickson & Johansson, 1985). Quindi, i clienti sensibili al ruolo allocativo preferiscono prezzi bassi. Nella conjoint analysis questi due effetti possono essere divisi e valutati separatamente, invece nella realtà usualmente si stima solo l'effetto netto di queste due componenti di prezzo. La CA permette quindi di rispondere a: Qual è il prezzo ideale? Come posso modificare il prezzo se implemento queste caratteristiche?

5. Decisioni sulla promozione e sulla distribuzione

Le decisioni sulla promozione, come pubblicità o modalità di pagamento, si possono ricavare in maniera indiretta dai giudizi che i clienti danno a certe combinazioni di attributi e livelli. Dai dati raccolti si possono inoltre stimare e analizzare alcuni problemi relativi alla distribuzione, come i tempi di trasporto o la disponibilità del prodotto. La CA

permette di rispondere a: Quale sarà la risposta ad un certo tipo di pubblicità? Qual'è la migliore via per far conoscere il prodotto?

2.2 I Concetti generali della Conjoint Analysis

Green e Srinivasan (1990) definiscono la conjoint analysis come una tecnica di statistica multivariata di natura decompositiva, grazie alla quale è possibile valutare le preferenze di un consumatore a partire dalla valutazione complessiva di un insieme di prodotti alternativi, creati dalle combinazioni di modalità distinte di diversi attributi. Si definisce quindi CA, un qualsiasi metodo decompositivo che permetta la quantificazione dei trade-offs del cliente tra gli attributi del prodotto, sulla base di un modello decisionale assunto a priori basato sulle valutazioni da parte del cliente, di prodotti caratterizzati da due o più attributi, ciascuno dei quali con due o più livelli, utilizzando i principi dell'experimental design.

Elementi di base:

Nella CA ogni prodotto è definito da un certo numero di attributi o caratteristiche. A sua volta ciascun **attributo** (o fattore) è definito da un insieme di valori che lo stesso può assumere detti livelli. Assegnando di volta in volta un livello ad ogni attributo, e combinando tra loro gli attributi, vengono a determinarsi tutte le possibili alternative di prodotto chiamate **profili** (o stimoli). I giudizi per un particolare livello di attributo raccolti dal peso complessivo dell'alternativa di prodotto sono detti **pesi parziali**.

Matematicamente quindi, utilizzando le nozioni precedenti, il numero di prodotti possibili P realizzabile a partire da k attributi, ciascuno dei quali con n_i livelli, è dato da

$$P = \prod_{i=1}^k n_i$$

Ad esempio: se un prodotto ha 3 attributi ognuno con 2 livelli, il numero dei prodotti possibili è dato da $2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$. Abbiamo ottenuto otto configurazioni possibili (profili) con i tre attributi presenti e i due livelli possibili per ogni attributo.

2.2.1 *Scelta del consumatore*

È importante definire come un consumatore porti a compimento le sue scelte di prodotto, cioè quale processo segua usualmente per scegliere un prodotto, e quale motivo porti alla scelta di un prodotto rispetto ad un altro. Il processo di scelta del consumatore può essere definito sicuramente più di tipo percettivo piuttosto che cognitivo, e si può schematizzare facilmente in poche fasi che descrivono come un consumatore medio fa la scelta di un prodotto rispetto ad un altro:

1. Valutazione comparata dell'offerta;

2. Valutazione delle differenze tra i prodotti;
3. Stima dell'utilità per i vari prodotti basata sulle differenze tra gli stessi;
4. Scelta del prodotto con l'utilità massima.

Il prodotto è scelto in base alle differenze di utilità tra i vari prodotti; quindi è scelto usualmente il prodotto che porta a maggiore utilità al cliente. L'utilità dipende però dalle caratteristiche del prodotto quindi dai livelli degli attributi durante la scelta. Logicamente la scelta sarà determinata dagli attributi che hanno livelli diversi cioè con valori diversi tra prodotti, in quanto valori uguali portano a indifferenza nella scelta. La CA ha lo scopo quindi di valutare i diversi valori dei prodotti, in maniera compositiva o decompositiva, per definire una sorta di scaletta di preferenza dei vari profili. Dobbiamo precisare che le valutazioni fatte per il calcolo dell'utilità non sono basate sulle sole risposte del cliente al questionario; infatti, queste non permettono di trarre nessuna conclusione sull'utilità del prodotto reale, ma devono essere usati modelli più sofisticati e quantitativi per la stima delle utilità di prodotto. Se andassimo a chiedere all'intervistato qual è il prodotto da lui/lei preferito, la risposta sarebbe scontata: le scelte ricadrebbero sempre su prezzi bassi piuttosto che alti, brand noti piuttosto che sconosciuti, prestazioni elevate piuttosto che moderate, ecc. Quindi c'è bisogno di modelli matematici utili a capire le vere intenzioni del cliente, simulando come si comporterebbe davanti a un possibile prodotto.

2.3 Modelli di determinazione dell'utilità

I modelli che possono essere utilizzati per determinare l'utilità di un prodotto sono di due tipi: il modello *Compositivo* e il modello *Decompositivo* (De Luca A. , 2006). Prima di descriverli è importante definire brevemente il **modello additivo**, molto utilizzato nell'analisi multivariata: questo definisce la determinazione dell'utilità di un prodotto come la somma delle utilità associate ai livelli di ciascun attributo. Di conseguenza l'utilità totale di un prodotto è la somma dell'utilità delle singole parti.

Con l'approccio **compositivo**, detto anche *Self Explicated method*, si chiede al possibile cliente di valutare i livelli di ciascun attributo a prescindere dagli altri attributi esistenti. Il cliente quindi deve dare una valutazione, per esempio grazie ad una scala Likert da 0 a 10, su un dato livello dell'attributo, indipendentemente dagli altri livelli. Si richiede quindi al cliente di dare un punteggio per ciascun livello di ogni attributo, e poi di attribuire un peso per i vari attributi. L'utilità del prodotto sarà quindi la combinazione di un dato numero di livelli e attributi, dove si andranno a sommare i singoli punteggi dei livelli, moltiplicati per il peso dell'attributo al quale appartiene. L'utilità totale è la somma, utilizzando il modello additivo, dell'utilità degli attributi del prodotto.

Limiti del modello:

1. Non simula un reale processo d'acquisto del prodotto.
2. Basso potere discriminante tra livelli perché non sono considerati i trade-offs tra gli attributi.
3. Sopravvalutazione dell'importanza di prezzo.

Il modello è limitativo in quanto non si pone il cliente davanti alla caratteristica scelta: "scegli un prodotto o l'altro", azione che il cliente svolge ogni giorno nella scelta del prodotto. Inoltre, è difficile discriminare tra i vari livelli di un attributo in quanto i clienti potrebbero dare lo stesso valore al livello "rosso" e al livello "giallo" dell'attributo "colore carrozzeria" in quanto non viene chiesto: "preferisci l'auto gialla o rossa?", ma è richiesta l'utilità del livello "giallo" o "rosso" indipendentemente dagli altri.

Con ***l'approccio decompositivo***, si chiede al cliente invece di valutare ciascun prodotto nella sua totalità, quindi come insieme di attributi e livelli che compongono l'intero prodotto. Dal valore di utilità totale del prodotto, si ricavano, sempre utilizzando il modello additivo, le utilità dei singoli livelli dei vari attributi.

L'approccio decompositivo risolve molti dei problemi elencati per quello compositivo in quanto il cliente deve valutare il prodotto nella totalità di attributi e livelli, tenendo conto di giudizi, dei tradeoffs, e simulando un vero a proprio processo di acquisto: "valuta il prodotto 1 rispettivamente al prodotto 2". L'approccio di CA più utilizzato quindi è quello decompositivo, ed è comprensibile anche in quanto la conjoint analysis è stata messa appunto proprio per comprendere e misurare i diversi trade-offs nella scelta dei prodotti del cliente.

2.4 Metodi di preferenza degli attributi

La valutazione della preferenza tra i prodotti o profili può essere fatta in tre modi (Ulrich et al., 2007):

1. Preferenza espressa attraverso una scelta (choice).
2. Preferenza espressa attraverso un ordinamento dei profili (ranking).
3. Preferenza espressa attraverso una valutazione di preferenza a ciascun profilo (rating).

Il diverso metodo di risposta nella valutazione della preferenze di un intervistato, determina la diversa tecnica di analisi dei dati raccolti: nel primo caso una "Choice based CA" mentre negli altri due casi si parla di "Preference based CA", **non metrica** per il *ranking* e **metrica** per il *rating*.

Il metodo **Choice**, è il metodo di scelta di un determinato profilo rispetto agli altri presentati, quindi semplicemente chiede al cliente: "scegli tra i prodotti elencati"; è più immediato e semplice per il cliente perché simula al meglio la situazione di acquisto di un bene o servizio. Il consumatore simula la scelta come nella vita reale, preferendo un

prodotto rispetto a quelli presenti; è inoltre presente l'opzione di "non scelta" del bene o servizio nel caso che nessun profilo lo aggradi. Tuttavia il livello informativo del *choice based* è molto inferiore agli altri due metodi di *ranking* o *rating*, infatti, non si sa nulla sul perché si sia scelto un prodotto rispetto ad un altro, quindi se la scelta è stata assoluta o per un piccolo scarto rispetto alle alternative presenti.

Il **ranking** permette di ordinare le proprie preferenze di profilo dal migliore al peggiore; quindi chiede al cliente: "ordina le caratteristiche dalla migliore alla peggiore". È più complicato in quanto l'intervistato deve considerare contemporaneamente tutte le caratteristiche di tutti i profili e confrontarle, ed è inoltre meno realistico in quanto il modello non richiede che sia fatta una scelta del prodotto tra le opzioni presenti, ma richiede di paragonare tutti i prodotti inclusi nell'analisi anche quelli che sarebbero scartati nella scelta reale.

Infine il **rating** dove il cliente deve esprimere un valore scalare per ogni profilo, quindi si chiede al cliente: "quantifica da 0 a 10 il valore di questo prodotto", il quale rappresenta il valore percepito di quel prodotto dal cliente. Usualmente è utilizzata una scala Likert con valori che vanno da 1 a 10, oppure da 1 a 5 e simili. Questo metodo simula ancora meno il processo di acquisto dei prodotti, ma risulta più facile per il cliente dare una valutazione numerica ad un determinato prodotto che non valutare contemporaneamente tutti i prodotti. Tutte le altre considerazioni su questo metodo sono simili al *ranking*.

La scelta del metodo dipende dal numero di attributi e di livelli da indagare, dal tipo di design e da molti altri fattori.

2.5 Struttura e modelli decisionali

Nella conjoint analysis è importante stabilire la struttura decisionale, cioè la regola di composizione che caratterizza la formazione delle preferenze di un individuo. La struttura decisionale fa parte di una famiglia di modelli di marketing chiamata *Alternative Preference Models* la quale ha lo scopo di mettere in relazione i livelli degli attributi all'utilità totale.

Definiamo U come **utilità totale** e un numero **n** di variabili indipendenti λ_i con $i=1, \dots, n$ dette **attributi**.

Si definisce modello della struttura decisionale una qualunque funzione del tipo:

$U = f(\lambda_1, \dots, \lambda_n)$, detta funzione di utilità individuale. I modelli hanno lo scopo di decidere come i livelli siano legati tra di loro.

La scelta del numero di modalità dei fattori, da cui deriva il numero di combinazioni o stimoli, viene realizzata in base alle ipotesi della forma della funzione di risposta considerata, che può essere lineare, quadratica o di altre forme. Le possibili forme

funzionali in ordine crescente di generalità definite da Green e Srinivasan (1990) sono le seguenti:

1. Vector Linear Model, lineare;
2. Ideal Point Model, lineare quadratico;
3. Part Worth model, discontinuo;

VECTOR LINEAR MODEL

Per alcuni attributi quantitativi i quali possono essere misurati su scala continua c'è una relazione diretta tra i livelli numerici degli attributi e l'utilità associata a quei livelli (Ulrich et al., 2007). All'aumentare del livello, aumenta in maniera proporzionale l'utilità. Un esempio possibile: più alta è la velocità di un particolare oggetto maggiore è la preferenza verso quel prodotto, pensiamo ad un'automobile per esempio. Matematicamente la funzione è la seguente:

$$Y_i = \alpha + \beta_k \cdot X_{ki} + e_i$$

Dove:

α = intercetta.

β_k = effetto lineare dell'attributo k sull'utilità (quanto varia in media Y al variare unitario di x).

x_{ki} = valore del k-esimo attributo nel prodotto i-esimo, cioè il peso d'importanza assegnato a ciascun attributo k. Il peso varia da consumatore a consumatore.

e_i = errore associato alla preferenza dell'i-esimo prodotto dovuto al fatto che la relazione non è di tipo matematico bensì statistico.

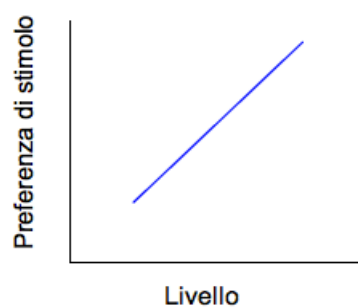


Figura 1 – Esempio di funzione del Vector linear Model

Il modello vale solo nell'ipotesi di x_{ki} continua quindi lineare per ogni k.

IDEAL POINT MODEL

Per alcuni attributi non esiste un valore assoluto ma il valore di preferenza è personale. Pensiamo alla quantità di zucchero in un caffè, alla temperatura preferita in una piscina

e simili; è possibile in questi casi stimare la preferenza verso un profilo valutando la distanza tra il valore voluto e il valore effettivo. Vediamo la funzione:

$$Y_i = \alpha' + \beta'_k (X_{ki} - X_{kl})^2 + e_i$$

Dove:

α' = intercetta.

X_{kl} = livello ideale dell'attributo k.

X_{ki} = livello attuale dell'attributo k.

β'_k = effetto della deviazione al quadrato dal livello ideale dell'attributo k-esimo sull'utilità.

e_i = errore.

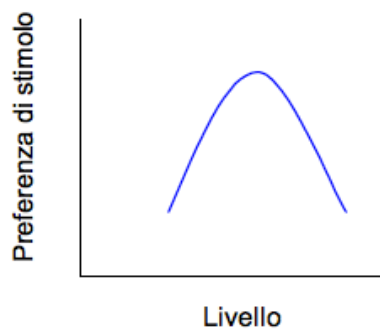


Figura 2 – Esempio di funzione dell'Ideal point Model

Quindi il profilo ideale del consumatore è costituito da un livello k_l per ogni attributo (k_1, k_2, \dots, k_l) e dal valore reale attuale X_{ki} . L'utilità quindi cresce al diminuire della distanza del profilo considerato da quello ideale: tanto più il prodotto o servizio è simile a quello ideale, tanto più elevata è l'utilità del consumatore. L'utilità Y_i risulta inversamente (e quadraticamente) correlata con la distanza $X_{ki} - X_{kl}$.

PART WORTH MODEL

Questo modello considera che ogni livello di ciascun attributo possa avere una propria stima di utilità parziale misurata indipendentemente dagli altri livelli. La funzione quindi è formata da un insieme di spezzate che connettono i valori di utilità stimati ai livelli degli attributi.

$$Y_i = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l w_{kj} x_{kji} + e_i$$

Dove:

Y_i = l'utilità globale dell'i-esimo prodotto (combinazione di livelli per ciascun attributo)

w_{kj} = è un coefficiente che esprime l'importanza data da un individuo all'attributo k

considerato al livello j . Tale coefficiente viene detto “parth worth” o “utilità parziale”

X_{kji} = una variabile binaria (dummy variable) che assume il valore 1 se il livello j -esimo dell'attributo k è presente nell' i -esimo prodotto, e 0 se esso non è presente.

e_i = errore.

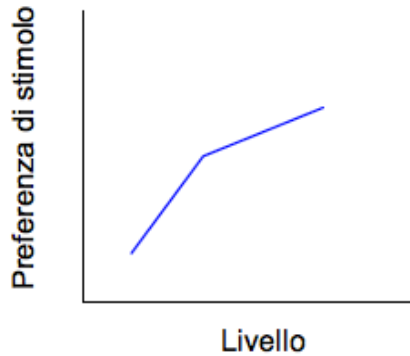


Figura 3 – Esempio di funzione del Parth Worth Model

Questo modello presuppone un semplice schema additivo; cioè l'utilità totale è la somma dei parth-worth, e considera solamente i *main effects* di ciascun attributo quindi senza effetti d'interazione tra gli attributi. Per effetto principale nella CA s'intende il cambiamento medio nel giudizio del consumatore causato da una modifica del livello di un fattore, tenuti costanti i livelli degli altri fattori. Un'interazione fra due attributi invece si manifesta quando uno di essi influenza la risposta in modo diverso a seconda dei livelli dell'altro. Nel caso della CA accade quando un attributo è dipendente da un altro attributo; considerando un insieme di livelli, si ha effetto d'interazione per esempio quando la presenza o la mancanza di determinati livelli porta ad un valore diverso di un altro dato livello. Usualmente, data la complessità dell'analisi, quando si hanno un numero di attributi e livelli medio-alti, si vanno a considerare solamente i *main effects* non considerando le interazioni tra gli attributi.

Il modello vettoriale necessita che per ogni variabile si stimi un singolo valore, e la variabile è trattata come un vettore. Al contrario quindi di quello che accade nel parth-worth, nel modello vettoriale non si definisce l'attributo come una serie di variabili dummy, ma come una singola variabile lineare, dove i valori sono i valori misurati o i livelli associati con l'attributo.

Il numero di variabili necessarie per ogni modello sono definite sotto.

- Il vector model tratta la variabile Y_{jp} come continua, così da dover stimare solo t parametri ($j=1, \dots, t$);
- L'ideal point model necessita di $2t$ parametri;
- Per il part worth model, servono $(q-1)t$ parametri, dove q è il numero di livelli per ognuno dei t attributi.

2.6 Il Piano Sperimentale

Il DOE (Design of Experiment) (Ghosh & Rao, 1996) è un insieme di tecniche statistiche e sperimentali utili per capire l'effetto su una variabile dipendente di una o più variabili indipendenti. In poche parole significa semplicemente selezionare le opportune combinazioni dei livelli degli attributi da presentare agli intervistati. Sottoporre a giudizio tutte le possibili combinazioni risulta infatti impossibile, già a partire da un numero di attributi e di livelli relativamente basso: con 5 attributi e 3 livelli si hanno 243 combinazioni. Uno dei principali problemi è quindi quello di definire quanti e quali profili presentare agli intervistati.

Il più semplice disegno fattoriale è il disegno fattoriale completo (o full factorial design), in cui tutte le combinazioni possibili sono prese in considerazione. Questo stima sia gli effetti principali che le interazioni. Il modello matematico relativo è semplice:

Ci sono n fattori indicati come x_1, x_2, \dots, x_n . La variabile risposta Y è la somma di un certo numero di contributi:

- φ_0 , non dipende dai fattori;
- $\varphi_i(x_i)$ dipendono dai livelli assunti da ciascun fattore x_i considerato separatamente;
- $\varphi_{ij}(x_i, x_j)$ dipendono dai livelli assunti da ciascuna coppia di fattori x_i, x_j ;

e così via.

Formulazione matematica

$$Y = \varphi_0 + \sum_{i=1}^n \varphi_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \varphi_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \varphi_{ijk} + \dots$$

Ciascuno dei contributi φ è composto da: uno o più termini che esprimono la parte lineare (il primo); e da altri termini che esprimono la parte non lineare (i successivi) del contributo. Tali termini sono in numero uguale al numero di livelli assunti per ciascun fattore x_i considerato, meno uno. L'utilizzo del seguente piano raccoglie un'approfondita quantità d'informazioni ma è quasi impossibile da portare a termine anche con pochi attributi e livelli. Nei casi in cui quindi si abbia una quantità di attributi e livelli superiori, si usano i disegni fattoriali frazionati (o fractional factorial designs), i quali stimano soltanto gli effetti principali, ipotizzando quindi nulli gli effetti d'interazione (quindi i fattori della funzione che vanno dal terzo termine in poi).

Il punto di forza di questi modelli sta nel fatto che le combinazioni mancanti si possono stimare *ex-post* dalle informazioni ricavate dai profili sottoposti a parere dell'intervistato. Quindi si arriva ugualmente ad una stima di utilità di tutti i profili possibili.

2.7 Pianificazione dell'indagine di Conjoint Analysis

Le fasi in cui si articola la Conjoint Analysis, prese da DeLuca (1998), sono le seguenti:

- Individuazione degli attributi del prodotto o servizio e della loro più corretta suddivisione in modalità o livelli.
- Definizione dei profili di prodotto, (combinazione o stimoli), basati su un piano sperimentale da sottoporre al giudizio degli intervistati.
- Scelta di un campione di valutatori.
- Somministrazione dei profili di prodotto ai rispondenti. La presentazione può essere fatta con diverse modalità:
 - Descrizione scritta; un elenco delle combinazioni dei livelli dei vari fattori, presentate sui cartellini.
 - Descrizione verbale.
 - Materiale illustrativo come modellini, prototipi, ecc.
 - Mezzi multimediali.
- Stima dei parametri associati a ciascuna modalità degli attributi di prodotto, attraverso la funzione di utilità parziale degli attributi.
- Stima dell'importanza relativa di ciascun attributo/fattore.
- Valutazione dell'utilità totale associata a profili virtuali, non considerati inizialmente nel piano di rilevazione.

Da un punto di vista puramente matematico-statistico lo scopo della Conjoint Analysis è quello di scomporre, in relazione a ciascun rispondente, le valutazioni globali, espresse attraverso le combinazioni di modalità degli attributi o profili di un prodotto, nelle valutazioni delle singole modalità degli attributi stessi. La valutazione delle utilità parziali consente di determinare le funzioni di utilità individuali, dato il modello fissato (attributi e livelli considerati).

2.8 Sequenza di attività CA

Vediamo ora la **sequenza di attività** necessarie per ottenere una Conjoint Analysis, così come suggerito da Hair et al. (1992). Abbiamo già detto che la scaletta delle attività è diversa per ogni analista, ma mediamente la CA si può descrivere con il flusso d'attività sottostanti.

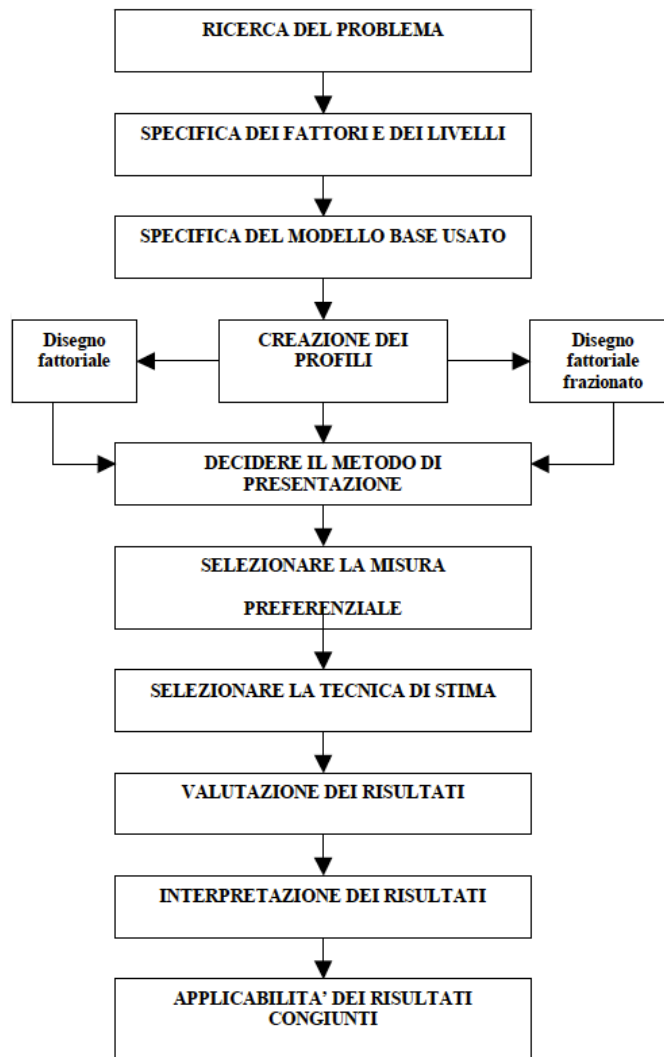


Figura 4 – Sequenza di attività di conjoint analysis (fonte: dispensa conjoint, di Luigi Salmaso)

1. Il problema

La prima operazione da compiere è quella di capire quale sarà la problematica che si vuole risolvere attraverso l'analisi di conjoint. L'individuazione dei dati dagli intervistati verrà fatta attraverso una ricerca "esplorativa" con diverse tecniche: *focus group* con i clienti, interviste telefoniche, questionari web-based o postali sebbene poco efficaci nelle fasi preliminari, nel caso di sviluppo di un nuovo prodotto, poiché non capaci di cogliere i bisogni latenti dei clienti, capibili solo con un contatto personale. E' importante capire soprattutto come il cliente esprima e identifichi con certe espressioni le caratteristiche del prodotto. Si deve quindi elaborare un modello "preventivo" per capire come il cliente si comporta in particolari condizioni, sul quale far poggiare le fasi successive. Alcuni quesiti tipo possono essere:

- Si possono descrivere tutti gli attributi che danno utilità e valore al prodotto in esame?

- Qual è il criterio di scelta base per questo particolare tipo di prodotto?
- Si deve dare precedenza alla spiegazione del processo di scelta da parte del consumatore (focalizzarsi quindi sull'importanza degli attributi) oppure si cerca di prevedere la quota di mercato per il prodotto?

2. Specifica dei fattori e dei livelli

Per valutare fattori e livelli si hanno a disposizione i risultati delle analisi preliminari svolte in precedenza.

Nella scelta degli attributi rilevanti, cioè delle caratteristiche principali possibili del prodotto che comporrà un dato profilo, si deve considerare il valore globale del prodotto. Vanno inclusi, infatti, tutti gli attributi che creano potenziale valore nel prodotto e anche quelli che eventualmente ne tolgono, permettendo così una valutazione il più possibile corretta.

Vanno poi selezionati i livelli per ogni fattore, tenendo presente che:

- Le caratteristiche selezionate devono esprimere un concetto ben preciso; il significato dell'una non deve "sconfinare" in quello di un'altra.
- Il concetto deve essere ben espresso per evitare fraintendimenti.
- Il numero di livelli va quanto più possibile bilanciato per i diversi fattori.
- Il campo di oscillazione dei livelli va stabilito un po' fuori dai valori reali, così da ridurre la "correlazione tra attributi", senza però arrivare a livelli non realistici: nel caso di attributi "continui", i livelli scelti devono essere sufficientemente distinti tra loro. Anche nel caso di attributi "categorici" i livelli vanno scelti attentamente in modo da essere rappresentativi del fattore stesso (Green e Srinivasan, 1978).
- La "collinearità multipla" tra attributi deve essere evitata: ogni variabile indipendente deve essere slegata dall'andamento delle altre (non deve esserci regressione di una sulle altre). Gli attributi devono quindi essere ortogonali. Se esistono legami che creano poi stimoli non validi (es. Due attributi compresenti nello stimolo ma mai nella realtà), si può creare un "superattributo" che racchiuda gli aspetti degli attributi correlati, oppure si deve eliminare uno dei fattori.

La forma del modello di base (fase 3) e i metodi della creazione degli stimoli (fase 4) sono già stati definiti e presentati in precedenza.

5. Metodi di Presentazione

Il metodo di raccolta dati e di presentazione può essere fatto attraverso svariati

approcci:

- L'approccio "*trade-off*": vengono comparati solo due attributi alla volta; è poco realistico, infatti un prodotto ha più di due attributi in genere, e richiede di esprimere molti giudizi. Il metodo permette solo risposte non metriche, cioè giudizi non numerici, e non può far uso del metodo frazionario per ridurre il numero di combinazioni. Per questi motivi è poco e sempre meno usato.
- L'approccio "*full profile*" (De Luca, 2004): in questo caso si può usare il metodo fattoriale frazionario dove ogni stimolo è descritto separatamente (in genere su un cartellino). Si possono chiedere vari tipi di giudizio da quello sulla volontà di prova a quello sull'intenzione d'acquisto. Tuttavia, se ci sono molti fattori si rischia che l'intervistato ne consideri solo alcuni, dando così informazioni sovrabbondanti. E' importante che l'ordine con cui si presentano i fattori sui cartellini, dove usualmente vengono presentati, cambino di volta in volta per ogni intervistato.
- L'approccio "*self-explicated*": si basa sull'approccio compositivo. Si valuta singolarmente l'importanza di ogni livello di un attributo e la relativa importanza dell'attributo stesso. La valutazione è fatta con un ordinamento o un punteggio. L'utilità è data dalla moltiplicazione tra l'importanza dell'attributo e quella del livello. È un metodo utile nel caso siano presenti un numero alto di attributi, ma tuttavia non è in grado di cogliere gli aspetti di trade-off del processo di scelta dei consumatori.
- L'approccio "*Graded pairs*": Si mettono a confronto due alternative di prodotto e si chiede all'intervistato quale delle due preferisca. Di solito è valutato su scala metrica, e pone l'attenzione sulle differenze dei prodotti e ne calcola l'utilità.
- L'approccio "*ibrido*" o "*adaptive*" (Johnson, 1991): è la combinazione dei "*self-explicated*" e dei "*Graded pairs*". Nella prima parte dell'intervista si richiedono informazioni dirette su attributi e livelli, mentre nella seconda, utilizzando quelle informazioni, si valuta la preferenza tra prodotti. Un esempio tipico è la *Adaptive Conjoint Analysis* (d'ora in poi ACA) che verrà presentata in seguito.

Un approccio suggerito da Green e Srinivasan (1978) dice che, se i fattori sono pochi (6 o meno) si usa il *full profile*; se i fattori sono in numero da 7 a 10 si ricorre invece al *trade-off*. Green e Srinivasan (1978) infatti, ipotizzano che l'approccio "*full-profile*" dia stime più accurate laddove i fattori siano pochi, e le interazioni tra fattori siano ampie.

6. Selezione del metodo di misura

Il metodo *trade-off* permette solo un giudizio di tipo numerico quindi su scala metrica (es. su una scala Likert da 1 a 10), mentre con il *full-profile* si possono anche ordinare

le combinazioni presentate secondo il giudizio di preferenza, quindi in scala non metrica (dallo stimolo che piace meno a quello preferito). Il Full-profile di conseguenza è più facile per l'intervistato e più flessibile (si può fare una stima con tipi diversi di regole di composizione), ma l'analisi successiva è più difficile da gestire poiché necessita di un'intervista singola personale per ogni rispondente, vista la soggettività dell'ordinamento dei cartellini. Nel caso di giudizi numerici, è buona cosa proporre molte categorie di risposta (es. da 1 a 10 non da 1 a 5) se ci sono molti stimoli da valutare.

I tipi di richiesta sono fatti in funzione dello scopo della risposta:

- Preferenza, cioè "quale prodotto preferisci tra quelli presentati?"
- Probabilità o intenzione di acquisto, cioè "quale prodotto tra quelli presentati acquireresti?"

Sono usati entrambi i metodi a seconda dello scopo da raggiungere.

7. Selezione della tecnica di stima

I metodi di stima dipendono dai dati raccolti. Green e Srinivasan (1978) suddividono i metodi di stima in tre classi:

- a) Metodi in cui si assume che la variabile dipendente sia, al più, ridotta in scala di tipo ordinale (*rank-ordering*): si ha allora l'uso delle funzioni MONANOVA (analisi di varianza monotona), LINMAP o PREFMAP.
- b) Metodi per variabile dipendente in scala ad intervallo (*rating*): di questa classe fa parte la regressione multipla di tipo OLS (*ordinary least square*, metodo dei minimi quadrati).
- c) Metodi che relazionano dati provenienti da confronti a coppie con modelli di probabilità di scelta: qui si utilizzano funzioni LOGIT e PROBIT soprattutto.

La MONANOVA viene applicata solo a modelli di tipo "*part-worth function*", mentre il LINMAP è utile nel caso di modelli "a punto ideale", poiché usa la programmazione lineare. La MONANOVA, introdotta da Kruskal nel 1965 (Louviere, 1988) assume un modello di tipo additivo ed usa un algoritmo iterativo per stimare i pesi degli attributi cosicché il *rank order* per ogni combinazione di livelli di attributi sia il più possibile correlato al *rank order* osservato per quella data combinazione. Il PREFMAP è un altro algoritmo che stima anche le interazioni tra attributi.

8. Valutazione e interpretazione dei risultati

Poiché si misura una grandezza non fisica (la preferenza) utilizzando un questionario, è importante valutare la bontà dello strumento di misura stesso. Questo deve essere *affidabile*, cioè deve produrre le stesse misure qualora cambino le condizioni esterne

(es. l'intervistatore) e deve anche essere *valido*, cioè deve misurare proprio quanto si propone di considerare.

Andiamo a vedere alcuni metodi di analisi delle utilità trovate (Ulrich et al., 2007):

- “*Aggregate Analysis*”: è basata sul calcolo delle utilità da un punto di vista aggregato, andando a valutare i valori medi presenti nel campione trovato. Lo scopo è di avere un’idea sull’importanza degli attributi e capire quali livelli sono i più apprezzati dagli intervistati. Sono utili per studiare “comportamenti generali”, come quote di mercato o simili.
- “*Segmentation Analysis*”: studia le interviste a livello del singolo individuo, con lo scopo di individuare all’interno del campione gruppi di consumatori che si distinguono dagli altri per un diverso sistema di preferenze e valori.
- “*Market Simulator*”: è uno degli strumenti più usati negli studi di CA. Sono utilizzati programmi che vanno a convertire le utilità parziali stimate in simulazioni del comportamento del cliente. Grazie alla simulazione si possono valutare i vari scenari *what-if* nelle diverse situazioni e prevedere delle risposte a tipiche problematiche di strategia di sviluppo o miglioramento prodotto. I più conosciuti ed usati sono:
 - o “*First Choice*”: si suppone che il cliente scelga il prodotto con il valore di utilità maggiore indipendentemente dagli altri prodotti. Quindi, il simulatore in base ai valori trovati in precedenza delle utilità, va a simulare la quota di mercato di questi prodotti.
 - o “*Purchase Likelihood*”: si suppone che il consumatore non vada sempre a scegliere il prodotto con l’utilità maggiore, ma sia condizionato dalla probabilità di acquisto stimata. In questo caso non si stima la quota di mercato ma bensì la probabilità di acquisto del prodotto.

L’analisi può essere quindi fatta a livello aggregato o disaggregato: in genere si usa il secondo approccio, per cui per ogni persona intervistata viene costruito un modello, cosicché si viene a conoscenza del comportamento di ogni consumatore. Con l’approccio aggregato invece, si prepara un modello unico, perdendo informazioni circa i gusti del singolo: è un’analisi quindi poco appropriata, soprattutto quando la popolazione è disomogenea, anche se è utile qualora si voglia stimare per esempio la quota di mercato di un prodotto (obiettivo di ricerca dove conta il comportamento generale). Oltre a descrivere l’impatto di ogni livello, si stima anche l’importanza relativa di ogni fattore (in percentuale) per ogni intervistato.

9. Applicazione dei risultati ottenuti

I modelli ottenuti, uno per persona, possono servire quindi per trovare risposta ai

quesiti posti in precedenza:

- Decisioni di segmentazione: si raggruppano i consumatori con giudizi simili (*Segmentation analysis*);
- Analisi di redditività relativa di un certo progetto di prodotto: conoscendo il costo di ogni caratteristica, si può combinare il costo di ogni “prodotto” con la quota di mercato prevista per osservarne la fattibilità;
- Simulazioni: si può prevedere la quota di mercato che può raggiungere un certo “stimolo” in diversi scenari competitivi; si può stimare cosa succeda se si aggiunge un nuovo prodotto nel settore; si può capire la dinamica di una strategia multiprodotto e l’effetto della cannibalizzazione (market simulator).

2.9 Tecniche di conjoint analysis

Vediamo le possibili tecniche con le quali possono essere presentate le domande per raccogliere i dati grazie ai quali svolgere una conjoint analysis. È una delle fasi più delicate della Conjoint Analysis nella quale avviene la selezione degli attributi e la formulazione dei profili da sottoporre al giudizio degli intervistati. Esistono diverse tecniche a seconda del tipo di studio da effettuare (Ulrich et al., 2007).

- **Traditional Conjoint Analysis (Full profile):** fa riferimento ad una presentazione caratterizzata da una combinazione di livelli di tutti gli attributi. Si può sottoporre all’intervistato un **piano fattoriale completo**, costituito da tutte le possibili combinazioni dei livelli di tutti i fattori, oppure un piano fattoriale frazionato, che consente di esaminare un numero più ridotto di profili. I punti deboli di questa tecnica sono:
 - Il full-profile è poco gestibile se aumenta il numero di attributi e livelli.
 - Il numero di domande da porre all’intervistato generalmente è alto anche con piani fattoriali frazionati.
- **Choice Based Conjoint Analysis (CBC):** L’intervista con il metodo CBC approssima da vicino ciò che succede nel mondo reale al momento di un acquisto. Invece di ordinare o assegnare un punteggio, al rispondente viene mostrato un insieme di prodotti e gli viene richiesto di indicare quale tra i prodotti proposti eventualmente comprerebbe. Tra le possibili scelte esiste anche l’opzione “non scelta” qualora nessuno dei prodotti presentati risponda alle esigenze dell’intervistato. Il vantaggio della CBC rispetto alle tecniche tradizionali sta nella modalità di porre le domande all’intervistato. Il rispondente deve semplicemente scegliere lo scenario preferito tra quelli proposti e quindi il suo compito risulta naturale e spontaneo, simile a ciò che fa di solito quando acquista un prodotto o servizio.

- **Adaptive Conjoint Analysis:** così chiamata, perché, a differenza dell'approccio tradizionale, nella presentazione dei profili successivi ai rispondenti, tiene conto delle preferenze precedentemente ottenute, "adattando", di conseguenza, i confronti successivi. Il rispondente, infatti, opera dei giudizi sulle preferenze tra le diverse coppie proposte partendo da un giudizio sui livelli per ciascun attributo e si arriva a dei giudizi globali sui profili del prodotto. Il termine "adaptive" si riferisce al fatto che il computer gestisce l'intervista personalizzandola per ogni rispondente; ad ogni iterazione, infatti, i giudizi di preferenza precedenti sono usati per determinare i successivi, in modo da ottenere sempre maggiori informazioni sulle scelte dell'intervistato.

L'ACA ha due caratteristiche importanti:

- Consente all'analista di progettare un'intervista interattiva, grazie all'uso del computer e di gestire l'intervista con i rispondenti. Questo è sia un punto di forza sia di debolezza perché può essere svolta solo se è presente un calcolatore. L'intervista può presentare un numero elevato di attributi e livelli, prestando particolare attenzione a quelli che i rispondenti considerano i più importanti. La fase dell'intervista è strutturata in una maniera intelligente, poiché le utilità dei rispondenti sono continuamente ristimate man mano che le domande vengono presentate e ciascuna di queste è scelta in modo da aggiungere più informazioni possibili a quello che già si conosce. Le utilità finali sono disponibili solo una volta completata l'intervista.
- Consente all'analista di simulare le preferenze dei potenziali clienti per un prodotto nuovo o modificato. L'ACA "simulator" può essere utile per esplorare gli scenari di tipo "what if", come ad esempio, cambiamenti di prezzo, definizione di nuovi prodotti o attività di marketing. L'analista opera specificando ciascun livello di prodotto su ciascun attributo e le utilità dei rispondenti sono a loro volta usate per stimare le preferenze o la simulazione d'acquisto per ciascun prodotto.

3 Caso Studio sul Gruppo Dani

La conjoint analysis è quindi un'analisi sperimentale che ha lo scopo di individuare la combinazione ottimale degli attributi del prodotto acquistato dai consumatori. Nello specifico caso studio, effettuato presso Il Gruppo Dani, l'analisi è stata effettuata con la prospettiva di individuare l'interesse e le caratteristiche principali di una pelle eco-sostenibile nonché di capire se gli sforzi in campo ambientale, sociale e di sicurezza sul lavoro fatti dall'azienda sono stati utili per soddisfare il cliente e per avere un

possibile vantaggio competitivo sui *competitors*. La conjoint analysis è stata svolta principalmente su produttori di arredamento (civile e d'ufficio), di calzatura, d'interni auto oltre che di aziende di moda. L'ultimo passo per completare integralmente lo studio della Supply Chain nell'industria conciaria, sarebbe quello di svolgere un'ultima conjoint analysis sul cliente finale.

3.1 Scopi dell'analisi per il Gruppo Dani

Segmentazione di mercato:

Uno degli scopi di questa analisi è l'individuazione del segmento di mercato al quale vendere una pelle eco-sostenibile. Il questionario di CA è stato inviato a più di 300 aziende clienti in 25 paesi del mondo facenti parte di 4 continenti. Il questionario non sarà inviato ad aziende che non sono clienti Dani, sebbene sarebbe importante in quanto si potrebbero trovare nuovi clienti o nuovi segmenti di mercato rispetto a quelli presenti per i prodotti non sostenibili, poiché la percentuale di risposta risulterebbe molto bassa, dato che usualmente risulta bassa anche la percentuale di risposta delle aziende già clienti, e poiché si è voluta completare l'analisi della Supply Chain per la situazione presente. I settori di appartenenza delle aziende intervistate vanno dall'abbigliamento, alla calzatura, alla moda fino agli interni auto, con dimensione che varia da microimpresa (da 1 a 10 operai) fino a grande impresa (maggiore di 500 operai). La CA dovrebbe quindi aiutare il gruppo Dani a capire elementi come: le caratteristiche e il tipo di cliente che acquisterebbe il prodotto, a vedere la nazione dove verrebbe maggiormente venduto, i tipi di articolo sui quali c'è maggiore interesse e il tipo di settore più interessato.

Decisioni su prodotto:

Le informazioni ricavate permetterebbero di capire quali sono le caratteristiche qualitativo-prestazionali che il prodotto dovrebbe avere per soddisfare i segmenti di mercato. Il Gruppo quindi avrebbe risposte su:

1. *L'importanza delle caratteristiche di eco-sostenibilità del manufatto.* Si capirebbe l'importanza per le aziende di avere pelli con caratteristiche ecologiche. Per esempio quanto sia importante che le pelli siano biodegradabili e quindi facili e poco costose da smaltire, rispetto invece all'odierna situazione, e quanto le caratteristiche di eco-sostenibilità siano importanti rispetto alle caratteristiche qualitativo-prestazionali; cioè quanto un cliente sia disposto a cedere per esempio sulla durata di un manufatto purché esso sia eco-sostenibile. Infatti, alcuni prodotti eco-sostenibili potrebbero avere delle caratteristiche minori in termini prestazionali-qualitativi rispetto agli stessi

prodotti non eco, quindi è importante capire se e come modificare questi prodotti affinché questi riescano a soddisfare in ogni caso il cliente.

2. *Quali etichettature ambientali sono preferite o conosciute.* Informazioni sulle etichettature di prodotto sono utili sia per definire le caratteristiche del prodotto sostenibile, sia per capire quale etichettatura risulta più apprezzata quindi più importante per i clienti. Pensiamo per esempio ad un interesse massiccio dei clienti alla certificazione tedesca Blauer Angel. Questo porterebbe a due implicazioni: la prima che i clienti sono interessati alle certificazioni che l'azienda vuole o sta conseguendo; secondo che il cliente è interessato non solo al basso impatto ambientale generale, ma soprattutto all'importanza dell'assenza di emissione dal manufatto di sostanze pericolose, come solventi e simili, una volta immessi nell'ambiente residenziale o lavorativo.
3. *Quali caratteristiche dovrebbe avere il prodotto e su quali articoli implementarle.* Oltre a individuare quali sono le caratteristiche che dovrebbero avere i prodotti eco-sostenibili è importante comprendere quali articoli già presenti dovrebbero essere trasformati in eco-compatibili, modificando i processi di produzione in eco-sostenibili. In sostanza è importante capire come modificare o ampliare la gamma interna dei prodotti Dani.

Analisi Competitiva:

Per prima cosa sarà importante capire se esiste un segmento di mercato per manufatti ecosostenibili. Infatti, in un mercato come quello della pelle, dove le concerie sono sempre state viste come fonti d'inquinamento, una virata verso l'eco-compatibilità e l'eco-sostenibilità potrebbe essere vista sia come un *breakthrough* nel mercato, quindi apprezzata e voluta, sia come un piccolo passo verso l'ambiente, nel grande e inquinante mondo conciario, quindi inutile e poco considerato. In ogni caso il questionario permetterebbe di capire il grado di sensibilità attuale verso l'ambiente e cosa realmente ne pensa il cliente.

Sarebbe importante comprendere, attraverso l'uso di software di simulazione, la variazione delle quote di mercato nei vari settori dove l'azienda è presente. Le simulazioni mostrerebbero come le quote di mercato si modificherebbero nel caso di:

- Modifiche di certe caratteristiche di un prodotto rispetto ad altre.
- Trasformazione di un prodotto tradizionale in eco-sostenibile.
- L'eliminazione di alcuni articoli dalla produzione.

È indispensabile andare a valutare come si modificherebbero gli scenari di mercato prima di fare qualsiasi modifica di prodotto.

Decisioni sul prezzo

La CA permette di ottenere informazioni e stime sull'elasticità del prezzo. Dani potrebbe capire la discordanza del prezzo del prodotto eco-sostenibile rispetto al prodotto tradizionale affinché rispecchi realmente il prezzo che il cliente si sarebbe aspettato. Con questo s'intende: diminuzione, invarianza o aumento. Grazie a questi dati si potrebbero stimare i possibili prezzi degli articoli eco-sostenibili e quindi definito un margine di guadagno, i costi massimi di produzione degli stessi.

Decisioni sulla promozione e sulla distribuzione:

Le informazioni di CA saranno importanti anche nella definizione della campagna di marketing, per poter agire nel modo migliore tale da avere una risposta importante da parte del cliente.

3.2 Attività svolte e questionario

Il questionario è stato spedito a 232 aziende appartenenti a 21 paesi nel mondo in 3 continenti per il Gruppo Dani, a circa 20 aziende in Cina per Dani Leather China e infine ad altre 59 aziende invece per Dani Leather USA, comprendenti Stati Uniti d'America e Canada. In totale quindi più di 300 aziende in 25 paesi del mondo. Le informazioni raccolte per ogni azienda, sulle quali successivamente verranno fatte le simulazioni di CA, sono state prese dal sistema informativo Dani, attraverso siti internet specializzati, ed attraverso gli agenti e i dipendenti dell'azienda. La popolazione di indagine per il campione, è formata dalle aziende clienti Dani, che avessero un fatturato cumulato dal 2008 al 2010 maggiore o uguale a 100.000 euro; sono state escluse nel campione le aziende con fatturati minimi, cioè circa sotto i 33.000 euro anno. A queste aziende sono state aggiunte, se già non presenti per il precedente metodo, le prime 50 aziende per fatturato del 2011. La Tabella 1 seguente, mostra tutti i campi relativi alle informazioni raccolte con le opzioni di scelta per i vari campi dove presenti. Questo significa che per ogni azienda sono state raccolte:

CAMPI DI INFORMAZIONI RACCOLTI PER OGNI AZIENDA	OPZIONI DI SCELTA
Ragione sociale dell'azienda	
Nazionalità	Austria, Belgio, Canada, Cina, Danimarca, Francia, Germania, Giappone, India, Israele, Italia, Messico, Olanda, Polonia, Portogallo, Repubblica Ceca, Romania, Singapore, Spagna, Taiwan, Turchia, UK, Ungheria, US.
Anno di nascita dell'azienda	
Anno di avvio rapporto con DANI	

Classi degli addetti diretti dell'azienda	1-10, 11-20, 21-50,51-100, 101-250, 251-500,>500
Numero degli addetti diretti dell'azienda	
Classi di fatturato azienda 2010	1-2, 2-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-100, 100-500, >500 milioni EUR
Fatturato esatto azienda 2010	
Fatturato Dani con l'azienda 2008-2009-2010	
Settore generale_1,2,3	Abbigliamento, Arredamento, Automobile, Calzaturiero, Pelletteria, Aeronautico
Settore di appartenenza_1,2,3	Abbigliamento moda, Abbigliamento Tecnico; Arredamento Residenziale, Arredamento ufficio; Automobile; Calzaturiero Moda, Calzaturiero Lavoro, Calzaturiero tecnico/sportivo; Pelletteria; Aeronautico sedili.
Prodotti acquistati_1,2,3,4	Anilina, fodere, nabuk, pigmentato, semianilina
Ruolo nella Supply Chain	distributore, produttore, terzista.

Tabella 1 – Campi e opzioni di scelta per ogni azienda

Esempio di dati raccolti per AZIENDA X:

Ragione Sociale	fatturato di Dani dall'azienda	fatturato di Dani dall'azienda	fatturato di Dani dall'azienda	fatturato di Dani dall'azienda	dipendenti azienda range	bilancio azienda range
	2008	2009	2010	2011	2010	2010
AZIENDA X	€ x1	€ x2	€ x3	€ x4	> 500	> 500
bilancio azienda	bilancio	dipendenti effettivi	dipendenti effettivi	dipendenti effettivi	Nazionalità	Settore appartenenza_1
2009	2008	2010	2009	2008		
M€ 713,14	M€ 707,55	1.425	1.371	1.406	italia	calzatura moda
Settore appartenenza_2	Settore appartenenza_3	tipologia prodotti realizzati_1	tipologia prodotti realizzati_2	tipologia prodotti realizzati_3	tipologia prodotti realizzati_4	Ruolo Supply-Chain
pelletteria	ND	nabuk	pigmentato	anilina	semianilina	Produttore

Tabella 2 – Esempio dati raccolti con dati fittizi

Grazie a queste informazioni ed ai dati raccolti dal questionario saremo in grado di simulare il comportamento del cliente nel mercato e capire come meglio agire per soddisfare i clienti del Gruppo.

3.2.1. Questionario

Il questionario inviato al cliente è stato tradotto in 5 lingue: Italiano, Inglese, Tedesco, Spagnolo e Francese, ed è stato inviato attraverso email, dopo una breve chiacchierata telefonica. La percentuale di risposta è stata poco maggiore del 20%.

Il questionario è diviso in due sezioni comprendenti rispettivamente 8 e 9 domande. La

prima parte ha lo scopo di indagare sia l'importanza delle etichettature di prodotto, di processo e di sicurezza sul lavoro, sia le caratteristiche del prodotto eco-sostenibile. La seconda parte invece ha lo scopo di capire la soddisfazione del cliente legata ai servizi e alla qualità dei prodotti Dani così da comprendere come modificare e migliorare le operations interne. Il questionario è visibile nell'Allegato B.

3.2.1.1 Prima parte

La richiesta di definire un range per il fatturato 2011 e il numero di dipendenti 2011 è utile sia per inquadrare l'azienda come piccola, media o grande, sia per capire la correttezza dei dati già raccolti su fatturato e numero dipendenti. Da un articolo sulla Environmental Sustainability sull'industria del fashion di Caniato et Al. (2008) si evince che le aziende di maggiori dimensioni risultano più attente e propense alle certificazioni e alle problematiche ambientali. Questo sicuramente è legato alla capacità sia di personale dedicato, sia di risorse delle grandi realtà rispetto a quelle di piccola dimensione; tuttavia è interessante vedere se nel campo conciario accade o meno lo stesso fenomeno.

Obiettivi delle domande

La **prima** domanda ha lo scopo di capire l'importanza di una data certificazione di processo, e quindi se un cliente a parità di condizioni sceglierebbe un'azienda certificata rispetto ad una non certificata. Allo stesso tempo valuta l'importanza relativa tra le varie certificazioni, cioè se per una data nazione, settore o prodotto, è più importante una certificazione ambientale di processo rispetto ad una di sicurezza sul lavoro o di responsabilità sociale per esempio.

La **seconda** domanda potrebbe avere maggiore influenza sul cliente perché non valuta le certificazioni di processo dell'azienda ma bensì di prodotto, quindi certificazioni riguardanti strettamente la pelle da esso acquistata. Con questa domanda vogliamo capire quali etichette siano maggiormente importanti per una data nazione o settore, così da avere un ordine di preferenza da parte dei clienti, ma anche di valutare la conoscenza e far conoscere le certificazioni che Dani sta perseguendo o ha già perseguito.

Il Gruppo Dani, infatti, sta concludendo l'iter per il completamento del *Blauer Angel*, oltre che della *Green Guard*, avendo già completato invece l'UNI-INAIL, il *Carbon Footprint*, il *BAP*, il *full cycle ITALY*, l'*EPD* e la *Golden M*. Le informazioni del questionario ma soprattutto dell'analisi multivariata potrebbero esser quindi fondamentali.

In entrambe le domande lasciamo uno spazio cosicché il cliente possa inserire certificazioni non presenti. Infatti, potrebbe esistere per esempio una certificazione importante per i clienti della quale Dani non sia a conoscenza; quindi può anche essere usato come metodo di apprendimento di nuove certificazioni.

La **terza** domanda vuol indagare l'importanza dell'eco-sostenibilità di prodotto e quindi della difesa ambientale per il cliente finale, dal punto di vista del cliente del Gruppo Dani. L'importanza della risposta è legata sia al fatto che i nostri clienti conoscano in maniera approfondita il cliente finale, ma soprattutto, perché si vuole capire se il mercato sia già abbastanza sensibile alla problematica ambientale.

La **quarta, quinta e sesta** domanda indagano più nel dettaglio le caratteristiche del nuovo prodotto sostenibile volute o non volute dal cliente e quale prezzo sarebbe disposto a pagare rispetto al prodotto tradizionale per la nuova pelle. Si valutano quindi quali caratteristiche tradizionali sarebbe disposto a cedere il cliente pur di avere un prodotto eco e quale prezzo sarebbe disposto a pagare per queste. La sesta valuta l'area ambientale sulla quale sono più interessati i clienti, quindi, dove vorrebbero che Dani focalizzasse maggiormente le proprie risorse.

La **settima** si pone l'obiettivo di capire la possibilità di partnership con le aziende clienti riguardo obiettivi ambientali, di sicurezza sul lavoro, di comunicazione e simili. Questo risulterebbe molto importante sia dal punto di vista della ricerca e sviluppo, dove si possiederebbero maggiori capacità e risorse se congiunte, quindi un maggiore impulso alla ricerca, sia per le strategie di marketing, poichè oltre alle maggiori risorse si avrebbero informazioni più dettagliate sul cliente finale, una formazione della forza vendite del cliente migliore sulla pelle, e una comunicazione con il pubblico migliore poichè presentata in un maggior numero di eventi. Si potrebbero creare oltretutto iniziative in campo ambientale o sociale comuni a livello locale o internazionale; pensiamo per esempio se ad ogni paio di scarpe, divano, o manufatto di pelle venduto, si andasse ad aiutare un bambino bisognoso oppure a piantare un albero in Amazzonia; questo sarebbe molto utile sia per l'azienda sia per la comunità.

Questa sezione è molto importante anche per capire quanto i clienti a valle sono disposti ad una maggiore integrazione e coordinamento con Dani e quindi dell'intera catena. Come già descritto nel primo capitolo, una corretta ed efficiente gestione della Supply Chain dell'industria conciaria si ha soltanto con una corretta integrazione tra gli attori.

L'ottava e ultima domanda sebbene sembra essere ripetitiva è invece importante in quanto valuta l'importanza relativa delle diverse etichette. Da questa domanda capiremo quale etichetta il cliente reputa più importante rispetto alle altre ed è inoltre una specie di riscontro rispetto alle domande precedenti per capire l'affidabilità delle risposte.

3.2.1.2 Seconda Parte

È una valutazione in riferimento ai prodotti o servizi offerti dall'azienda nel 2011. Grazie a questo si può capire in cosa l'azienda deve migliorare, dove l'azienda deve migliorare, cioè in quale settore, e l'importanza per il cliente delle varie prestazioni. Sono state valutate: la puntualità nelle consegne, la tempestività delle stesse, il mantenimento delle caratteristiche prestazionali della pelle, la capacità dell'azienda nel comprendere pienamente i bisogni del cliente e la sua capacità di realizzare articoli innovativi, la chiarezza delle documentazioni sia tecniche che amministrativo-commerciali, l'adeguatezza del packaging e infine la soddisfazione della forza vendite come agenti e commerciali interni all'azienda. È stato importante valutare separatamente importanza e soddisfazione così da capire esattamente dove agire: infatti un grande gap negativo tra importanza e soddisfazione, quando il livello di importanza è basso, porta a delle azioni correttive meno importanti rispetto ad un piccolo gap negativo con un livello di importanza massimo per il cliente. Infine è stato richiesto di valutare con un voto complessivo l'azienda, di definire se il cliente la raccomanderebbe e di elencare alcuni punti deboli da migliorare immediatamente.

Il Gruppo Dani si è impegnato nel fornire i risultati delle informazioni raccolte dai questionari a tutte le aziende incluse nel campione, e periodicamente di aggiornarle rispettivamente ai miglioramenti portati a termine grazie agli stessi.

3.3 Analisi descrittiva del campione

Al questionario hanno risposto 64 aziende sulle più di 300 contattate, con una percentuale di risposta quindi di più del 20%. Lo scopo principale dell'indagine è stato quello di capire l'interesse dei clienti del Gruppo Dani verso prodotti eco-sostenibili, e se esistesse una relazione tra questo interesse e alcuni aspetti distintivi delle aziende quali settore, dimensione, tipo di prodotto acquistato e simili. L'analisi che andremo quindi qui a completare sarà focalizzata sulla prima parte del questionario relativa all'eco-sostenibilità, ed andrà a valutare prima l'interesse dell'intero campione sulle tematiche ambientali, per poi valutare le possibili relazioni tra l'interesse ed alcuni determinati aspetti distintivi delle aziende. Il metodo di analisi sulle risposte dei questionari si è basato sul calcolare la media e la deviazione standard per ogni

domanda, così da capire la tendenza del campione e la variabilità delle risposte dello stesso.

3.3.1. Analisi generale sull'eco-sostenibilità

Andiamo a vedere quindi i risultati domanda per domanda della prima parte del questionario per l'intero campione.

Domanda 1

La prima domanda ha avuto lo scopo di valutare l'importanza delle certificazioni ambientali, sociali ed etiche di sistema. Come vediamo dalla *Figura 5* il campione valuta molto importanti le certificazioni relative alla sicurezza sul lavoro, come le UNI_INAIL e l'OHSAS 18001, discretamente importanti le certificazioni ambientali di sistema in media, con maggiore attenzione verso quelle internazionali rispetto alle europee, e meno importanti quelli etiche. Il Gruppo Dani ha già ottenuto la certificazione UNI_INAIL e sta pianificando di ottenere l'ISO14001 e la OHSAS18001. L'interesse del cliente sulle certificazioni di sistema, il quale si aggiunge alla convinzione del top management sull'importanza di avere dei sistemi strutturati e pianificati di gestione delle operations e del personale, è sicuramente un ulteriore stimolo nel conseguire le certificazioni ambientali e di lavoro non ancora ottenute.

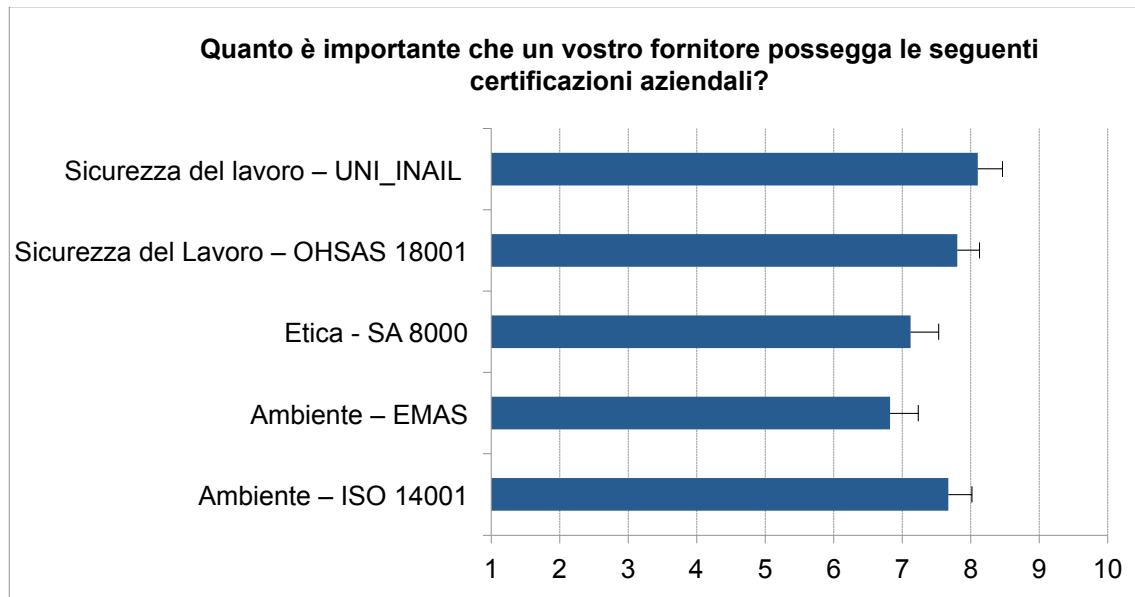


Figura 5 – Risultati prima domanda del questionario

Domanda 2

La seconda domanda si focalizza invece sull'interesse relativo alle certificazioni di prodotto. Pensiamo che le diverse certificazioni di prodotto possono essere relative a particolari settori, a particolari aree geografiche, oppure possono richiedere particolari caratteristiche di prodotto; quindi, oltre a capire l'importanza verso le stesse, possiamo

anche stimare particolari caratteristiche necessitate dai clienti. Pensiamo per esempio alla Golden M, la quale è focalizzata sull'industria del mobile tedesco; un interesse verso questa certificazione significa che il cliente necessita di un prodotto con determinate caratteristiche olfattive e che non emetta sostanze nocive una volta posizionato il manufatto nell'ambiente residenziale/d'ufficio, che altre certificazioni non richiedono. Vediamo in ogni caso la preferenza del campione.

Le basse votazioni ricevute dalla Golden M, dal White Swan, Blauer Engel e Green Guard, sono indice sia di basso interesse, sia di una limitata conoscenza della loro esistenza da parte del campione, essendo per esempio la prima relativa solamente all'industria tedesca del mobile, la seconda focalizzata principalmente sul nord europa, e l'ultima di origine solamente americana (Figura 6). Per quanto riguarda invece le altre certificazioni, c'è un sufficiente interesse, verso la LEED, l'EPD, la Carbon footprint e l'Ecolabel, data anche la loro maggiore natura internazionale, e la loro generalità di settore, infatti sono delle certificazioni che coprono tutti i settori tranne quello alimentare. Da questi dati il Gruppo Dani può trarre importanti informazioni relative alle certificazioni in possesso, come Golden M, l'EPD, la Carbon Footprint e l'Ecolabel, sulle quali dovrebbe basare una campagna di marketing grazie alla quale informare i clienti attuali che sembrano non consapevoli delle certificazioni in possesso dall'azienda, e per attirare nuovi segmenti di mercato in un determinato settore o nazione interessata; ma allo stesso tempo focalizzandosi sulle certificazioni non in possesso che quindi si potrebbero completare, come la Blauer Engel, già in completamento, la Green Guard e la LEED, verso le quali il cliente ha un buon interesse.

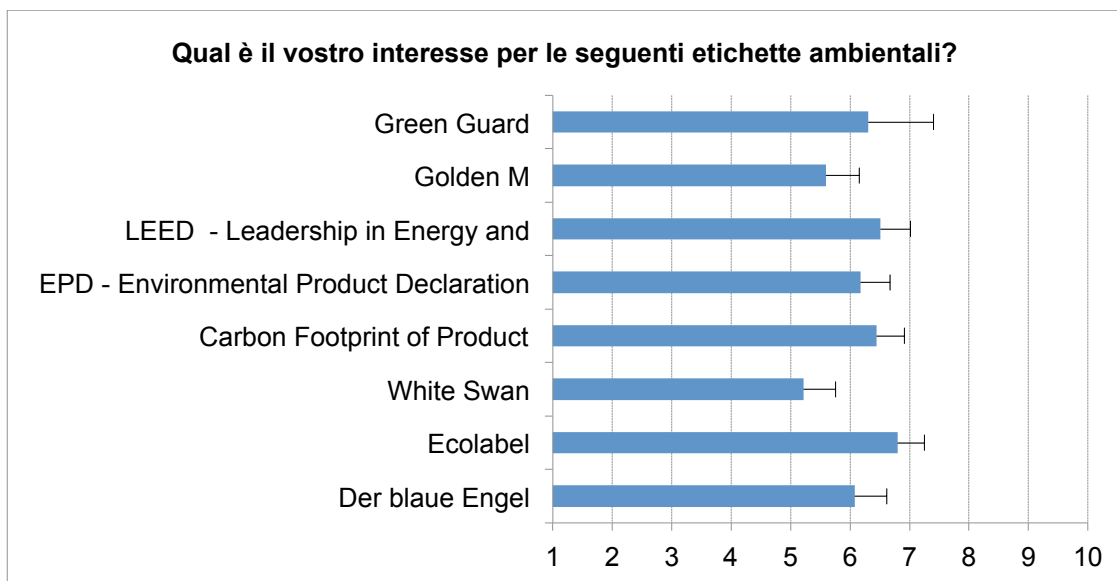


Figura 6 – Risultati seconda domanda del questionario

Domanda 3

L'intento di questa domanda è di capire quale sia, secondo il cliente del Gruppo Dani, l'interesse del cliente finale verso prodotti sostenibili. Come vediamo dalla Figura 7, il cliente valuta l'esistenza di un interesse abbastanza importante già nel mercato odierno, rispetto a come ce lo saremmo aspettato, e , com'era facile prevedere, un crescente interesse con il passare del tempo, anche legato alle sempre maggiori problematiche ambientali. Questa è un'informazione importante per il Gruppo Dani, in quanto sostiene le strategie ed i piani aziendali messi a punto negli ultimi anni, e allo stesso tempo da un nuovo input ai nuovi progetti e investimenti che saranno compiuti nei prossimi mesi, convincendo sempre più il top management che una svolta verso una Green Supply Chain possa diventare un reale vantaggio competitivo rispetto ai *competitors*.

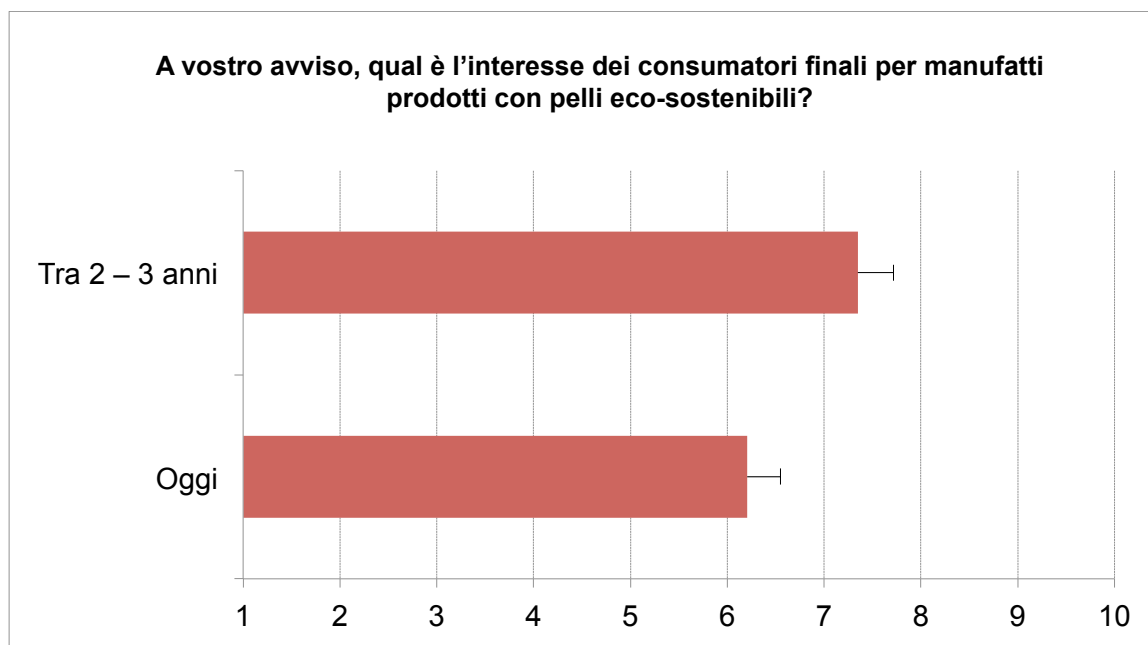


Figura 7 – Risultati terza domanda del questionario

Domanda 4

Il quesito in questo caso richiedeva di valutare quanto si potessero ridimensionare le caratteristiche attuali di prodotto, quindi quanto il cliente sarebbe stato disposto ad avere un prodotto prestazionalmente minore ma con caratteristiche *Green*. Dal riscontro ottenuto si capisce come il cliente, cioè il produttore di manufatti finiti, non sia disposto a rinunciare a nessuna delle caratteristiche meccanico-visive della pelle, come possiamo vedere dalle votazioni di Figura 8, come quella della resistenza del colore e del manufatto nel tempo, poiché ritenute indispensabili e caratterizzanti il prodotto. Il cliente invece sarebbe maggiormente propenso, anche se non di molto, a rinunciare parzialmente a caratteristiche non indispensabili, come la facilità di pulizia della pelle, oppure alla propria facilità di lavorazione della pelle, pur di avere un prodotto

sostenibile. Da questo risultato capiamo che, una pelle sostenibile, quindi caratterizzata da assenza di cromo, solfuri, formaldeidi o solventi e prodotta con un sistema di produzione che minimizzi l'uso di risorse naturali e lo scarto delle stesse, potrà essere immessa sul mercato, solo quando avrà le stesse caratteristiche chimico-fisico-meccaniche di una pelle non sostenibile.

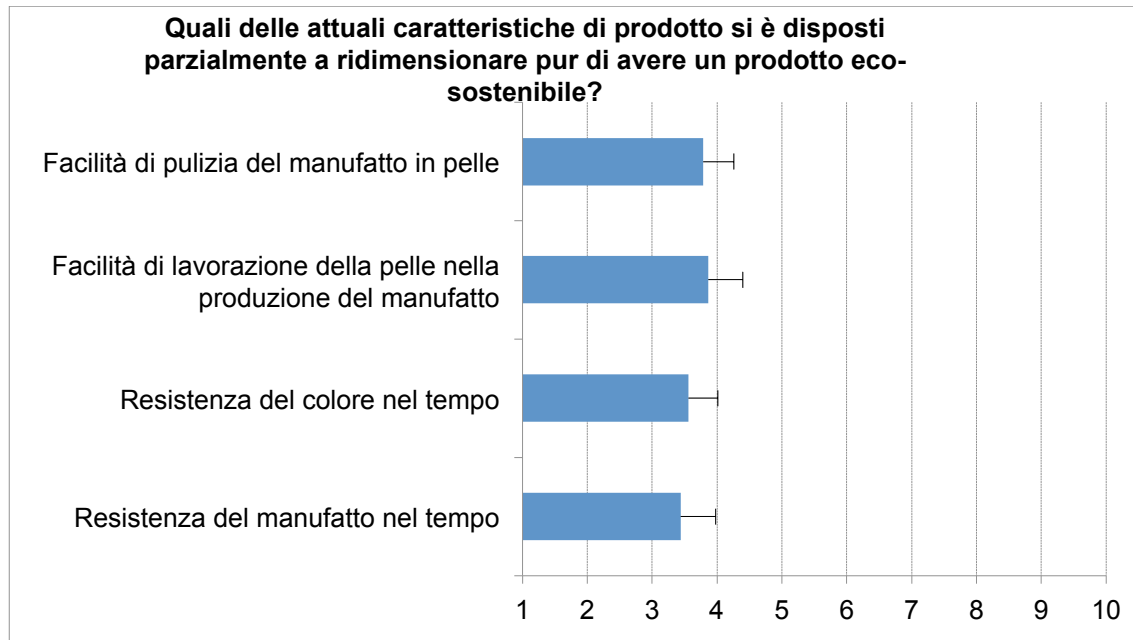


Figura 8 – Risultati quarta domanda del questionario

Domanda 5

La quinta domanda considera l'elasticità del prezzo di una pelle sostenibile rispetto alla pelle attuale, presi come riferimento i prodotti che attualmente sono venduti al cliente. Dalla Figura 9 vediamo che il cliente è poco disposto a pagare il prodotto più del prodotto presente. Tuttavia non c'è un'esclusione completa della possibilità di aumentare il prezzo di un 5%, come invece si percepisce con un aumento dal 10% in su (Figura 9). Un elemento positivo è rappresentato dalla comprensione del cliente degli sforzi compiuti dal Gruppo Dani e dall'importanza che riveste la problematica ambientale, fornendo una valutazione del prezzo diminuito minore rispetto al prezzo invariato.

Domanda 6

La sesta domanda valuta invece verso quali aree il cliente vorrebbe che il Gruppo Dani si focalizzasse maggiormente per migliorare le prestazioni ambientali generali. L'area meno importante tra quelle definite è risultata essere quella della biodegradabilità delle pelli (Figura 10); questa è una sorpresa in quanto il Gruppo si aspettava invece una massiccia adesione all'area, in quanto avrebbe risolto le importanti problematiche e i massicci costi di smaltimento della pelle alla fine del ciclo di vita, esistendo infatti ben

poche forme di riciclaggio o riuso per la stessa. Ben più importanza è stata data alla riduzione dell'uso delle risorse energetiche e naturali e all'utilizzo di fonti rinnovabili.

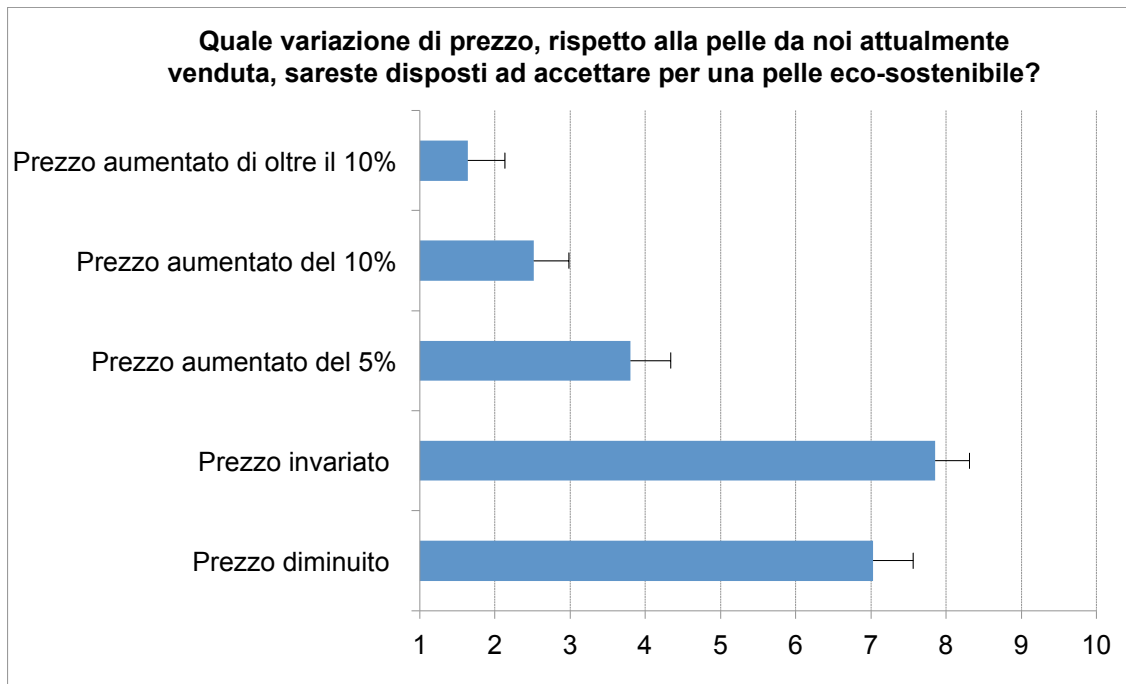


Figura 9 – Risultati quinta domanda del questionario

La consapevolezza del cliente sull'uso massivo di energia e risorse in un'industria chimica come quella conciaria, ha portato infatti il cliente a valutare prioritarie delle modifiche che riducano l'uso di risorse e d'energia. Una discreta votazione è uscita anche dal miglioramento delle prestazioni ambientali della pelle, cioè di sempre maggiore necessità di immettere negli ambienti abitativi prodotti che non solo non creino pericoli alla salute del cliente, ma portino ad un miglioramento dell'ambiente stesso.

Il nuovo sistema produttivo di pelli fresche presentato in questo progetto quindi, il quale porterebbe ad un risparmio di risorse dal 20 al 25%, oltre che portare ad un vantaggio di costo, potrebbe essere molto apprezzato dal cliente. Questa indagine di mercato pone allo stesso tempo l'attenzione sull'importanza di un uso efficiente e conscio dell'energia e del metodo di produzione della stessa, sul quale non esiste in Dani un reale piano. Quest'indagine potrebbe essere un'utile indicazione per l'azienda, riguardo lo sviluppo di un piano efficiente d'utilizzo dell'energia.

Domanda 7

La settima domanda ha posto l'attenzione sulle possibilità di partnership tra l'azienda e il proprio cliente con lo scopo di migliorare l'integrazione, lo scambio di informazioni e le consocenze lungo la Supply Chain. L'elemento risultato più importante per il cliente, come si può vedere in Figura 11, è rappresentato dalle attività congiunte di formazione

del personale. Questo è stato ritenuto molto importante dalle aziende clienti data la

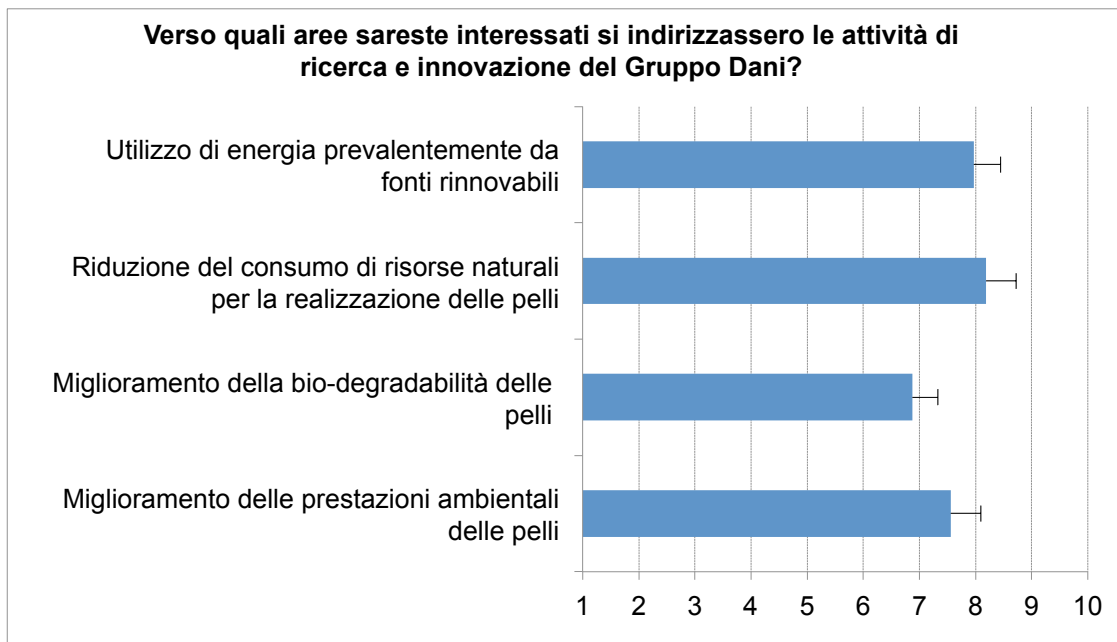


Figura 10 – Risultati sesta domanda del questionario

bassa conoscenza relativa alla pelle, alle tipologie di pelle e i metodi di produzione della stessa da parte del cliente che tuttavia usa la pelle nel produrre i propri manufatti. I clienti sono infatti convinti che una maggiore conoscenza del prodotto che essi vendono possa soltanto giovare a loro stessi. Un ulteriore elemento ritenuto importante dal cliente, è la condivisione di spazi comuni sui rispettivi siti aziendali; questa è un'attività di facile realizzazione e potrebbe essere importante sia per far conoscere più facilmente le aziende grazie a semplici collegamenti, sia per mostrare la provenienza della materia prima del manufatto, quindi la pelle, la quale in Dani è prodotta interamente in Italia. Meno importanti risultano essere le attività di ricerca e sviluppo congiunte, eventi in show-room e comunicati stampa congiunti, ma soprattutto c'è bassa disponibilità nel sostegno in campo sociale ed ambientale, dai quali sicuramente ci si sarebbe aspettato un maggior impatto. Infine lo sviluppo congiunto di linee di prodotto risulta essere sufficientemente importante; con il cliente si potrebbero concordare infatti le caratteristiche della pelle, così da realizzare esattamente il prodotto voluto.

Domanda 8

L'ultima domanda infine ha avuto il doppio intento, di valutare l'importanza relativa tra le certificazioni, e di essere usata come mezzo di confronto rispetto alle risposte alle domande precedenti sulle diverse certificazioni. Come vediamo in Figura 12 c'è un pò di discordanza tra i risultati ottenuti in domanda 8 rispetto a quelli di domanda 1 (Figura 5). Infatti in questo caso vengono valutate maggiormente importanti le certificazioni

ambientali di sistema rispetto a quelle del lavoro, tuttavia la differenza risulta minima. Molta importanza invece è stata data alle certificazioni di prodotto che, essendo legate alle caratteristiche del prodotto che realmente l'azienda vende al cliente finale, sono più importanti rispetto alle altre.

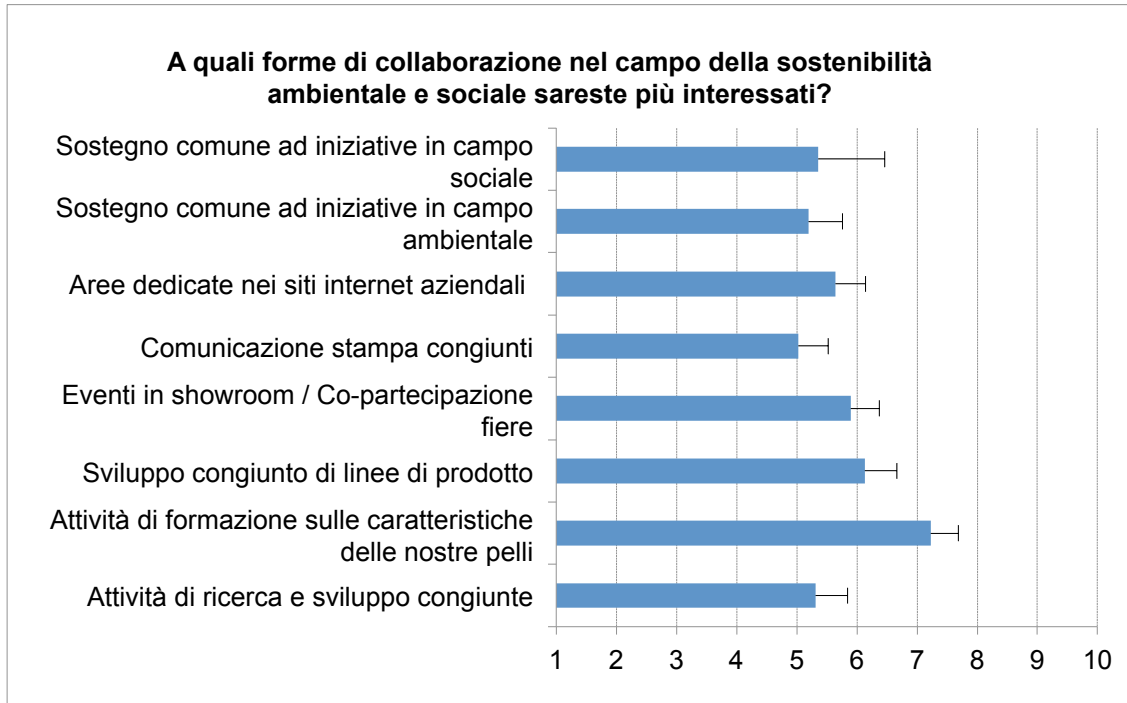


Figura 11 – Risultati settima domanda del questionario

In ogni caso queste risposte mostrano la consapevolezza del cliente sulla necessità di avere dei fornitori certificati; le certificazioni, soprattutto di prodotto, mostrano la qualità dell'azienda e del prodotto, oltre alla volontà di un miglioramento continuo. Queste risposte portano sicuramente ad un importante riscontro per il Gruppo Dani, il quale ha investito pesantemente in certificazioni di prodotto e di sistema, in una produzione di tipo *Green*, e portano ad una consapevolezza che questa è la strada giusta da percorrere se si vogliono soddisfare al meglio i bisogni dei clienti.

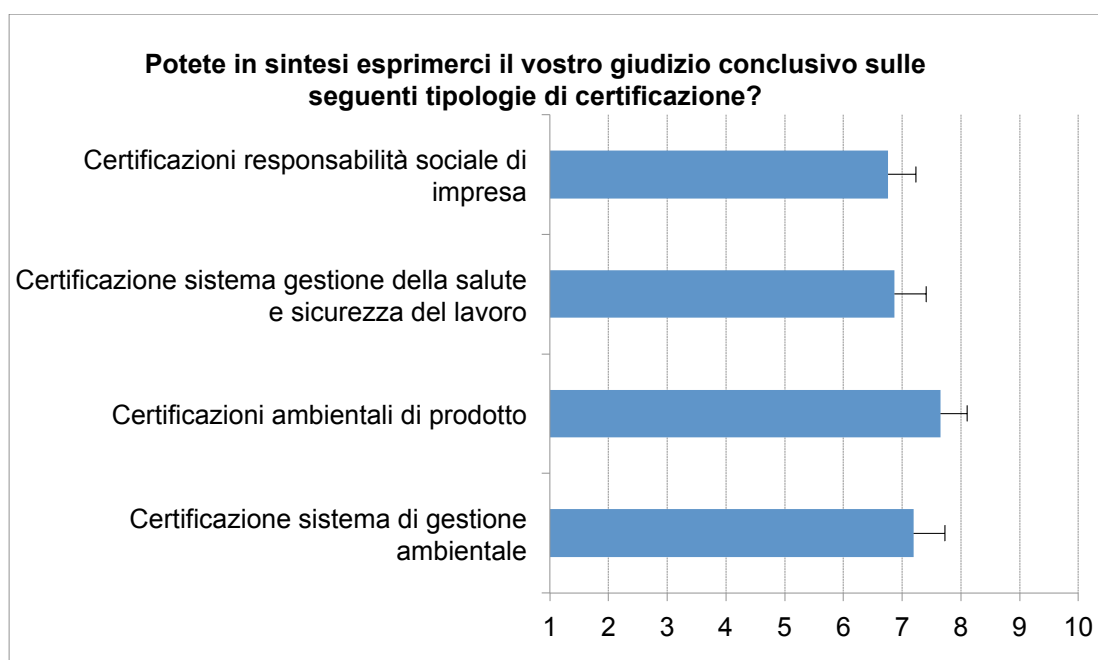


Figura 12 – Risultati ottava domanda del questionario

3.3.1.1 Analisi per settore

Andiamo ora a valutare se esiste un particolare interesse di uno specifico settore verso determinate certificazioni o caratteristiche di prodotto, quindi se esiste una relazione tra interesse e settore. I settori che considereremo sono: l'arredamento, che include i due sotto settori di arredamento residenziale e contract; il calzaturiero, che include i sotto settori di pelletteria, calzaturiero sportivo e moda; e infine un generico settore denominato "Altro", che include l'industria automobilistica e quella aeronautica. Il settore altro, essendo rappresentato soltanto da 4 realtà, delle quali una aeronautica e 3 dell'automotive, non sarà considerato in quanto il campione è troppo limitato per poterne fare delle stime generali; per quanto riguarda invece arredamento e calzatura, i campioni sono rispettivamente composti da 44 e 16 aziende, per un totale di 64 aziende rispondenti. In Tabella 3 riportiamo la media e la deviazione standard di tutte le risposte del questionario divise per settore, cosicché si possano confrontare facilmente le risposte tra i settori. In questa sezione non andremo a fare una analisi completa di tutte le domande come è stato fatto in precedenza, in quanto la tendenza media di risposta è simile tra i due settori (vedi Figura 16), quindi sarebbe inutile ripetere un'analisi simile alla precedente, ma andremo invece a porre l'attenzione sulle differenze sostanziali presenti nei settori in alcune domande, utilizzando se necessario, degli istogrammi che mettano a confronto le differenze.

TABELLE SETTORE	Media (dev.std)			
	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Quanto è importante che un vostro fornitore possenga le seguenti certificazioni aziendali?				
Ambiente – ISO 14001	7,7 (2,2)	7,4 (2,3)	4,8 (3,8)	7,4 (2,4)

Ambiente – EMAS	6,8 (2,6)	6,9 (2,1)	4,8 (3,8)	6,7 (2,6)
Etica - SA 8000	7,1 (2,6)	6,8 (2,1)	4,8 (3,8)	6,9 (2,6)
Sicurezza del Lavoro – OHSAS 18001	7,8 (2)	7,6 (2,1)	7,5 (3,8)	7,7 (2,1)
Sicurezza del lavoro – UNI_INAIL	8,1 (2)	7,6 (2)	7,3 (4,6)	7,9 (2,1)
Qual è il vostro interesse per le seguenti etichette ambientali?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Der blaue Engel	6,1 (3,2)	6,2 (1,9)	3,5 (2,4)	5,9 (2,9)
Ecolabel	6,8 (2,8)	6,8 (2,4)	3,5 (2,4)	6,6 (2,8)
White Swan	5,2 (3,2)	5,8 (2)	3,5 (2,4)	5,2 (2,9)
Carbon Footprint of Product	6,4 (2,7)	6 (2)	3,5 (2,4)	6,1 (2,6)
EPD - Environmental Product Declaration	6,2 (2,8)	6,3 (2,2)	3,5 (2,4)	6 (2,7)
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design	6,5 (2,9)	6,4 (2,4)	4,5 (1,7)	6,3 (2,7)
Golden M	5,6 (3,1)	5,5 (2)	3,5 (2,4)	5,4 (2,8)
Green Guard	6,3 (3,5)	3,5 (3,5)	0	5,8 (3,4)
A vostro avviso, qual è l'interesse dei consumatori finali per manufatti prodotti con pelli eco-sostenibili?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Oggi	6,2 (2,3)	6,8 (1,3)	3,5 (2,6)	6,2 (2,2)
Tra 2 – 3 anni	7,4 (2,3)	8 (2,3)	1,5 (0,7)	7,3 (2,5)
Quali delle attuali caratteristiche di prodotto si è disposti parzialmente a ridimensionare pur di avere un prodotto eco-sostenibile?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Resistenza del manufatto nel tempo	3,4 (2,8)	3,6 (2,7)	2,5 (3)	3,4 (2,8)
Resistenza del colore nel tempo	3,6 (2,8)	4 (2,7)	2,5 (3)	3,6 (2,8)
Facilità di lavorazione della pelle nella produzione del manufatto	3,9 (2,7)	4,8 (2,6)	3,3 (2,6)	4 (2,7)
Facilità di pulizia del manufatto in pelle	3,8 (2,5)	4,5 (2,6)	4,3 (2,5)	4 (2,5)
Quale variazione di prezzo, rispetto alla pelle da noi attualmente venduta, sareste disposti ad accettare per una pelle eco-sostenibile?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Prezzo diminuito	7 (3,4)	6,8 (3,6)	5 (4)	6,9 (3,4)
Prezzo invariato	7,9 (2,8)	8,2 (2,3)	8,5 (0,7)	8 (2,6)
Prezzo aumentato del 5%	3,8 (2,8)	3,4 (2,3)	2,5 (0,7)	3,7 (2,6)
Prezzo aumentato del 10%	2,5 (2,1)	2,4 (1,7)	1,5 (0,7)	2,5 (2)
Prezzo aumentato di oltre il 10%	1,6 (1,4)	1,6 (0,9)	4 (4,4)	1,8 (1,6)
Verso quali aree sareste interessati si indirizzassero le attività di ricerca e innovazione del Gruppo Dani?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Miglioramento delle prestazioni ambientali delle pelli	7,6 (2,1)	6,2 (2,6)	3,8 (2,6)	7 (2,4)
Miglioramento della bio-degradabilità delle pelli	6,9 (2,5)	6,4 (2,5)	4 (2,9)	6,6 (2,6)
Riduzione del consumo di risorse naturali per la realizzazione delle pelli	8,2 (1,5)	7,3 (2,7)	6 (2,7)	7,9 (2)
Utilizzo di energia prevalentemente da fonti rinnovabili	8 (1,7)	7,1 (2,3)	6,7 (4,2)	7,7 (2)
A quali forme di collaborazione nel campo della sostenibilità ambientale e sociale sareste più interessati?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Attività di ricerca e sviluppo congiunte	5,3 (2,7)	6,5 (2,1)	4 (2,6)	5,5 (2,6)
Attività di formazione sulle caratteristiche delle nostre pelli	7,2 (2,1)	6,6 (2,1)	4,7 (3,2)	7 (2,2)
Sviluppo congiunto di linee di prodotto	6,1 (2,9)	6,2 (2)	5,3 (3,8)	6,1 (2,7)
Eventi in showroom / Co-partecipazione fiere	5,9 (2,9)	5,5 (1,8)	5 (3,5)	5,8 (2,7)
Comunicazione stampa congiunti	5 (2,5)	5,5 (2,1)	3,7 (2,5)	5,1 (2,4)
Aree dedicate nei siti internet aziendali	5,6 (2,8)	6,3 (2,3)	6,3 (1,5)	5,8 (2,6)
Sostegno comune ad iniziative in campo ambientale	5,2 (2,7)	5,9 (2,2)	3,3 (2,5)	5,3 (2,6)
Sostegno comune ad iniziative in campo sociale	5,4 (2,8)	5,8 (2,2)	2,7 (2,9)	5,3 (2,7)

Potete in sintesi esprimerci il vostro giudizio conclusivo sulle seguenti tipologie di certificazione?	Arredamento	Calzaturiero	Altro	Totale
Certificazione sistema di gestione ambientale	7,2 (2,5)	7,3 (1,8)	3 (2,6)	7 (2,5)
Certificazioni ambientali di prodotto	7,7 (2,2)	7,5 (1,7)	4 (2)	7,4 (2,2)
Certificazione sistema gestione della salute e sicurezza del lavoro	6,9 (2,4)	7,2 (1,7)	3,3 (3,2)	6,8 (2,4)
Certificazioni responsabilità sociale di impresa	6,8 (2,5)	7,4 (1,9)	3,7 (2,9)	6,7 (2,5)

Tabella 3 – Media e deviazione standard delle risposte divise per settore

L'interesse sulle certificazioni di prodotto e di sistema è abbastanza simile tra i due settori ad eccezione che per la certificazione di prodotto *Green Guard* dove c'è un maggiore interesse da parte del settore arredamento. Questo tuttavia è un dato fuorviante, in quanto al quesito sulla *Green Guard* hanno risposto soltanto i clienti americani, essendo una certificazione prettamente Americana, i quali sono esclusivamente del settore arredamento, non esistendo infatti nessun cliente del settore calzatura negli USA. Per quanto riguarda invece l'interesse ambientale dei consumatori finali, il settore calzaturiero ritiene che i propri clienti siano più sensibili rispetto a quelli del settore arredamento verso l'ambiente e i prodotti sostenibili, sia oggi sia nel breve-medio termine.

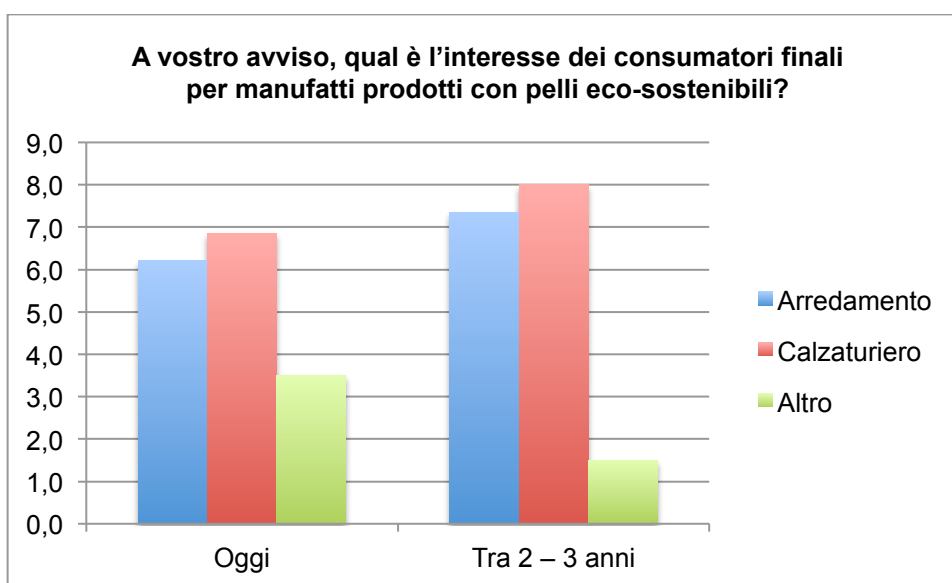


Figura 13 – Confronto domanda 3 tra settore calzaturiero e arredamento

La stessa tendenza si nota nella maggiore propensione del settore calzaturiero, rispetto a quella dell'arredamento, a rinunciare alla facilità di lavorazione e alla pulizia del manufatto pur di avere prodotti ambientalmente compatibili. Quindi il settore è disposto a rinunciare, in maniera maggiore rispetto all'arredo, a caratteristiche prestazionali non fondamentali, quali facilità di pulizia della pelle e facilità di lavorazione, pur di avere un prodotto sostenibile. Questa è un'informazione molto importante se si pensa all'importanza e alla difficoltà di lavorazione e di pulizia di una scarpa in pelle.

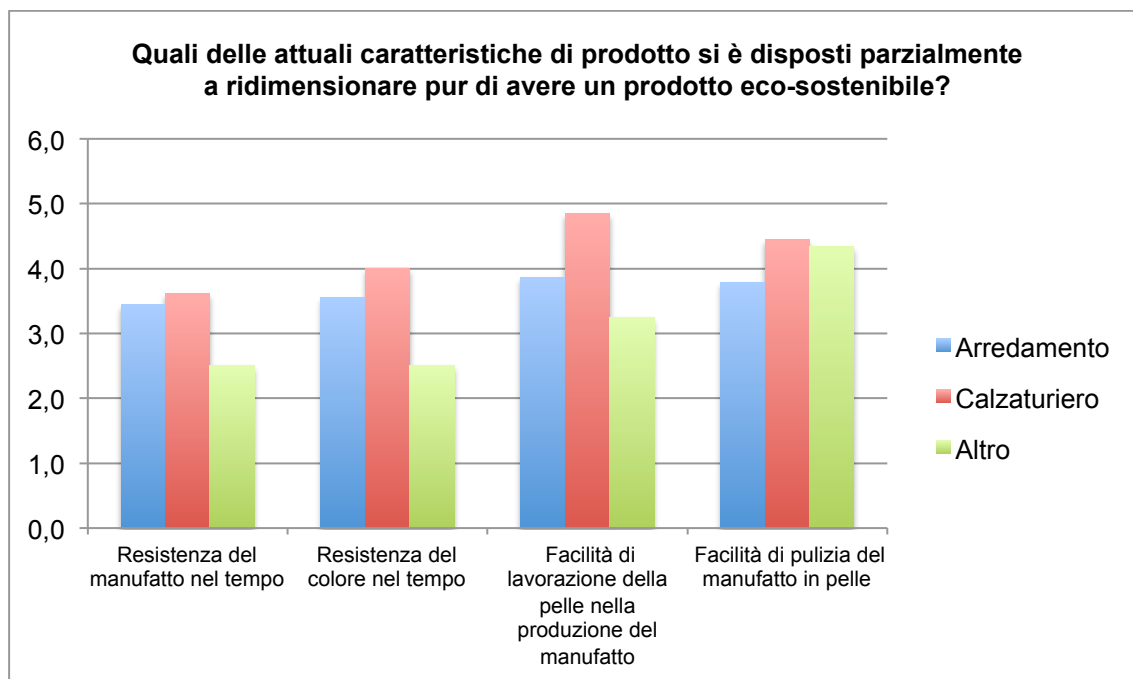


Figura 14 – Confronto domanda 4 tra i settori

Il settore arredamento tuttavia è maggiormente interessato alla riduzione dell'uso di risorse, di energia, ad una migliore prestazione ambientale delle pelli e ad una loro più facile degradabilità. Questo è legato sicuramente anche alla maggiore quantità di pelle richiesta da un'azienda del settore arredamento, rispetto ad una del settore calzaturiero, confrontando logicamente aziende con dimensione simile, o comunque dalla quantità totale richiesta del settore arredo rispetto al calzaturiero in generale. Un divano per esempio necessita di una quantità di pelle molto maggiore rispetto ad una scarpa, e quindi la quantità di risorse e di energia utilizzate per la produzione della pelle di un manufatto, oltre che la quantità di pelle che l'azienda dovrà smaltire una volta completato il ciclo di vita del prodotto, sono sicuramente maggiori per un divano che non per una scarpa. Infine per quanto riguarda le opportunità di partnership, il settore arredo ha una maggiore propensione verso una formazione congiunta del proprio personale; invece il settore calzaturiero ha una maggiore volontà alla partecipazione ad attività di ricerca e sviluppo congiunte, allo sviluppo di aree comuni in siti internet oltre che una maggiore propensione a creare progetti a sostegno sociale ed ambientale.

In conclusione la propensione ambientale dei due settori è abbastanza simile come vediamo dalle tendenze in Figura 16. Le differenze invece sono: una tendenza maggiore del mercato calzaturiero verso prodotti sostenibili, disposto anche a rinunciare parzialmente a determinate caratteristiche di prodotto non fondamentali, come la facilità di pulizia e di lavorazione della pelle, pur di avere un prodotto

sostenibile; e invece una maggiore propensione delle aziende d'arredamento ad una diminuzione dell'uso delle risorse e dell'energia in produzione, dato anche il maggiore uso di pelle del settore arredamento rispetto al calzaturiero, e ad una migliore qualità ambientale della pelle immessa come manufatto nell'ambiente domestico/d'ufficio.

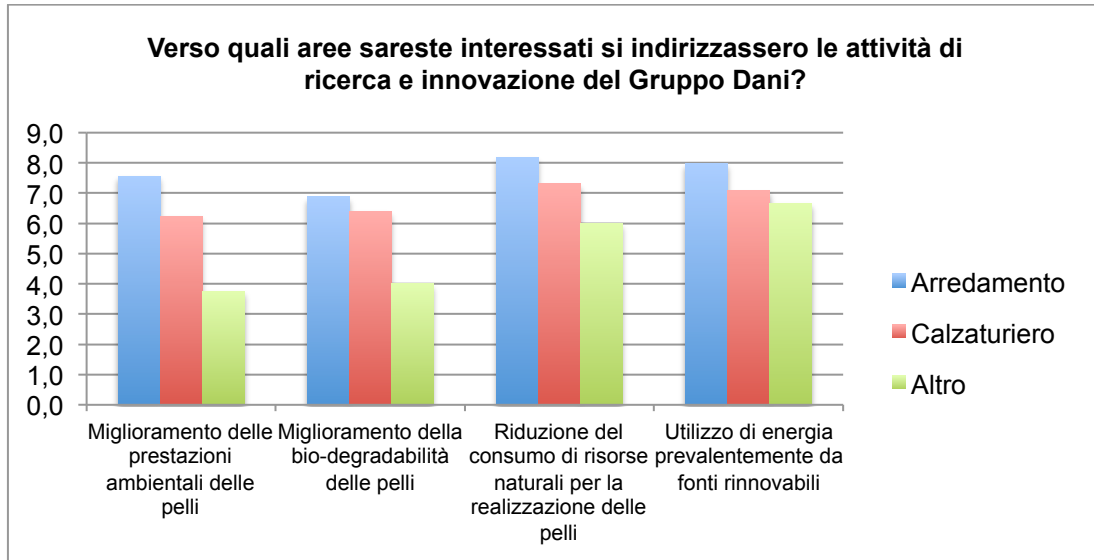


Figura 15 – Confronto domanda 7 tra i settori

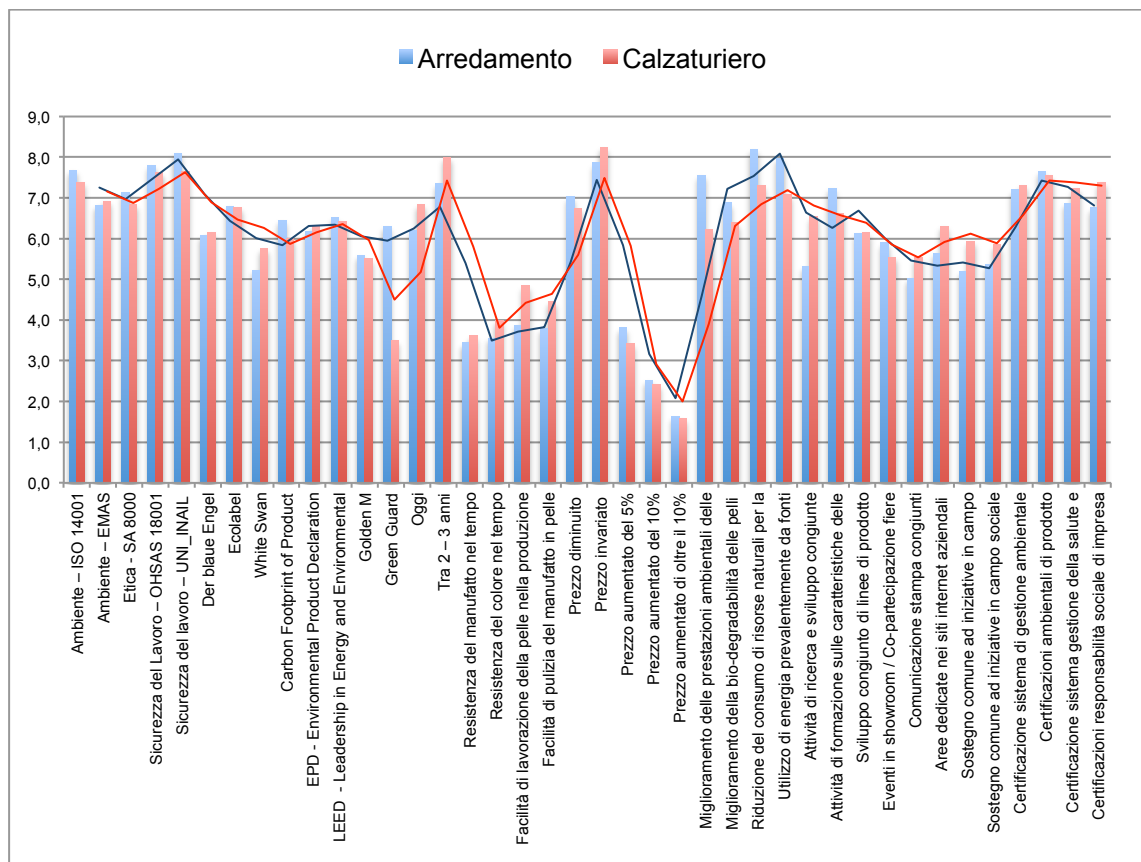


Figura 16 – Tendenza dei settori Arredamento e Calzaturiero

3.3.1.2 Analisi per dimensione

Andiamo ora a valutare se esiste una relazione tra l'interesse aziendale verso l'ambiente e la dimensione d'azienda. Nell'analisi le aziende sono state divise in 3 gruppi in base alla classificazione istat 2011 (fonte: www3.istat.it): azienda piccola, caratterizzata da un numero di dipendenti da 1 a 20; azienda media caratterizzata da un numero di dipendenti da 21 a 100; azienda grande caratterizzata da un numero di dipendenti superiori a 100. Il numero di aziende rispettivamente appartenenti alle 3 classi sono: 17 di piccola dimensione, 26 di media e infine 21 di grande dimensione, per un totale di 64 aziende rispondenti. Come fatto in precedenza viene riportata sotto la tabella dei valori di media e deviazione standard del campione (Tabella 4) diviso per dimensione d'azienda, così da poterle confrontare facilmente.

TABELLE DIMENSIONE	Media(dev.std)			Totale
	Da 1 a 20	Da 21 a 100	> 100	
Quanto è importante che un vostro fornitore possenga le seguenti certificazioni aziendali?				
Ambiente – ISO 14001	7 (2,9)	7,5 (2,4)	7,7 (2,1)	7,4 (2,4)
Ambiente – EMAS	6,1 (3,1)	6,9 (2,4)	6,9 (2,5)	6,7 (2,6)
Etica - SA 8000	5,8 (2,9)	7 (2,4)	7,6 (2,5)	6,9 (2,6)
Sicurezza del Lavoro – OHSAS 18001	7,6 (2,4)	7,8 (2,2)	7,7 (1,9)	7,7 (2,1)
Sicurezza del lavoro – UNI INAIL	7,8 (2)	8 (2,2)	8 (2,3)	7,9 (2,1)
Qual è il vostro interesse per le seguenti etichette ambientali?				
Der blaue Engel	4,5 (3,1)	5,5 (3)	7,4 (2,2)	5,9 (2,9)
Ecolabel	6,2 (3,4)	6,3 (2,6)	7 (2,6)	6,6 (2,8)
White Swan	4,4 (3,1)	5,3 (2,8)	5,7 (2,9)	5,2 (2,9)
Carbon Footprint of Product	5,3 (2,7)	5,9 (2,7)	6,9 (2,4)	6,1 (2,6)
EPD - Environmental Product Declaration	5,2 (3,2)	5,7 (2,5)	6,9 (2,5)	6 (2,7)
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design	6,8 (2,7)	5,9 (2,6)	6,6 (3)	6,3 (2,7)
Golden M	3,8 (2,6)	4,8 (2,6)	6,9 (2,6)	5,4 (2,8)
Green Guard	6,6 (3,6)	3,5 (3,5)	5,5 (3,3)	5,8 (3,4)
A vostro avviso, qual è l'interesse dei consumatori finali per manufatti prodotti con pelli eco-sostenibili?				
Oggi	6,2 (2,9)	5,8 (2,1)	6,7 (1,7)	6,2 (2,2)
Tra 2 – 3 anni	6,4 (3,3)	7,2 (2,3)	7,9 (2)	7,3 (2,5)
Quali delle attuali caratteristiche di prodotto si è disposti parzialmente a ridimensionare pur di avere un prodotto eco-sostenibile?				
Resistenza del manufatto nel tempo	2,4 (2,1)	3,5 (2,7)	4,2 (3,1)	3,4 (2,8)
Resistenza del colore nel tempo	2,6 (2,1)	3,7 (2,8)	4,3 (3,1)	3,6 (2,8)
Facilità di lavorazione della pelle nella produzione del manufatto	3,1 (2,2)	4 (2,5)	4,8 (3)	4 (2,7)
Facilità di pulizia del manufatto in pelle	2,6 (2,1)	4,2 (2,2)	4,7 (2,8)	4 (2,5)
Quale variazione di prezzo, rispetto alla pelle da noi attualmente venduta, sareste disposti ad accettare per una pelle eco-sostenibile?				
Prezzo diminuito	7 (3,3)	7,1 (3,3)	6,4 (3,8)	6,9 (3,4)
Prezzo invariato	8,2 (2)	7 (3,2)	9 (1,8)	8 (2,6)
Prezzo aumentato del 10%	4,1 (2,8)	3,4 (2,5)	3,8 (2,7)	3,7 (2,6)
Prezzo aumentato del 20%	2,5 (2,1)	2,4 (2,1)	2,4 (1,8)	2,5 (2)

Prezzo aumentato di oltre il 20% Verso quali aree sareste interessati si indirizzassero le attività di ricerca e innovazione del Gruppo Dani?	2,8 (2,7) Da 1 a 20	1,5 (1,1) Da 21 a 100	1,4 (1) > 100	1,8 (1,6) Totale
Verso quali aree sareste interessati si indirizzassero le attività di ricerca e innovazione del Gruppo Dani?	Da 1 a 20	Da 21 a 100	> 100	Totale
Miglioramento delle prestazioni ambientali delle pelli	6,2 (3,1)	7 (2,5)	7,6 (1,6)	7 (2,4)
Miglioramento della bio-degradabilità delle pelli	6,2 (3,2)	6,1 (2,5)	7,4 (2,1)	6,6 (2,6)
Riduzione del consumo di risorse naturali per la realizzazione delle pelli	8 (1,6)	7,3 (2,3)	8,4 (1,6)	7,9 (2)
Utilizzo di energia prevalentemente da fonti rinnovabili	8,2 (1,7)	7,1 (2,3)	8,2 (1,6)	7,7 (2)
A quali forme di collaborazione nel campo della sostenibilità ambientale e sociale sareste più interessati?	Da 1 a 20	Da 21 a 100	> 100	Totale
Attività di ricerca e sviluppo congiunte	5,3 (3,3)	5,4 (2,7)	5,8 (2)	5,5 (2,6)
Attività di formazione sulle caratteristiche delle nostre pelli	7 (2,9)	6,5 (2,4)	7,6 (1,1)	7 (2,2)
Sviluppo congiunto di linee di prodotto	5,4 (2,9)	6,3 (2,8)	6,2 (2,5)	6,1 (2,7)
Eventi in showroom / Co-partecipazione fiere	6,5 (3,3)	5,2 (2,6)	5,8 (2,2)	5,8 (2,7)
Comunicazione stampa congiunti	5,1 (3,3)	5,1 (2,1)	5,1 (2,1)	5,1 (2,4)
Aree dedicate nei siti internet aziendali	5,8 (3,2)	6,4 (2,3)	5,2 (2,5)	5,8 (2,6)
Sostegno comune ad iniziative in campo ambientale	4,5 (2,9)	5,5 (2,8)	5,5 (2,2)	5,3 (2,6)
Sostegno comune ad iniziative in campo sociale	5,5 (3,3)	5 (2,7)	5,6 (2,4)	5,3 (2,7)
Potete in sintesi esprimerci il vostro giudizio conclusivo sulle seguenti tipologie di certificazione?	Da 1 a 20	Da 21 a 100	> 100	Totale
Certificazione sistema di gestione ambientale	6,3 (3,6)	6,5 (2)	8,1 (1,8)	7 (2,5)
Certificazioni ambientali di prodotto	6,9 (2,7)	6,6 (2,1)	8,8 (1,2)	7,4 (2,2)
Certificazione sistema gestione della salute e sicurezza del lavoro	5,5 (3,2)	6,7 (1,9)	7,7 (2)	6,8 (2,4)
Certificazioni responsabilità sociale di impresa	5,5 (3,4)	6,4 (1,9)	7,9 (2)	6,7 (2,5)

Tabella 4 – Media e deviazione standard delle risposte divise per dimensione

Dalla tendenza e dai valori di media della Figura 17, si vede come le aziende di grande dimensione hanno un interesse maggiore verso una produzione sostenibile, verso prodotti ecologici anche se caratterizzati da minori performance fisico-meccaniche, e verso qualsiasi tipo di certificazione sia ambientale che sociale rispetto alle aziende di media e piccola dimensione. Questo è sicuramente legato anche alla maggiore capacità e alle maggiori risorse, sia monetarie, sia di personale dedicato, presenti nelle grandi realtà rispetto a quelle di piccola o media dimensione. Le uniche votazioni minori o uguali alle aziende di media e piccola dimensione sono relative alle possibili attività di partnership, esclusa quella di formazione del personale che ritengono molto importante, e quelle relative al prezzo, in quanto non sarebbero disposte a pagare un prodotto sostenibile più del costo attuale dello stesso prodotto non sostenibile.

Le aziende di grande dimensione quindi hanno un interesse maggiore verso l'ambiente; andiamo ora a confrontare l'interesse delle aziende di medio-piccola dimensione. Esiste un maggiore interesse delle aziende di media dimensione rispetto a quelle di piccola rispetto a tutte le certificazioni di prodotto e di sistema, ad esclusione della certificazione *LEED* e della *Green Guard*. Questo tuttavia è

sempre legato al fatto che queste due certificazioni sono prevalentemente conosciute negli USA, e che quindi a queste domande hanno risposto principalmente le aziende americane, ma soprattutto perchè la maggior parte delle aziende americane del campione preso a riferimento, praticamente più del 90%, sono di piccola dimensione.

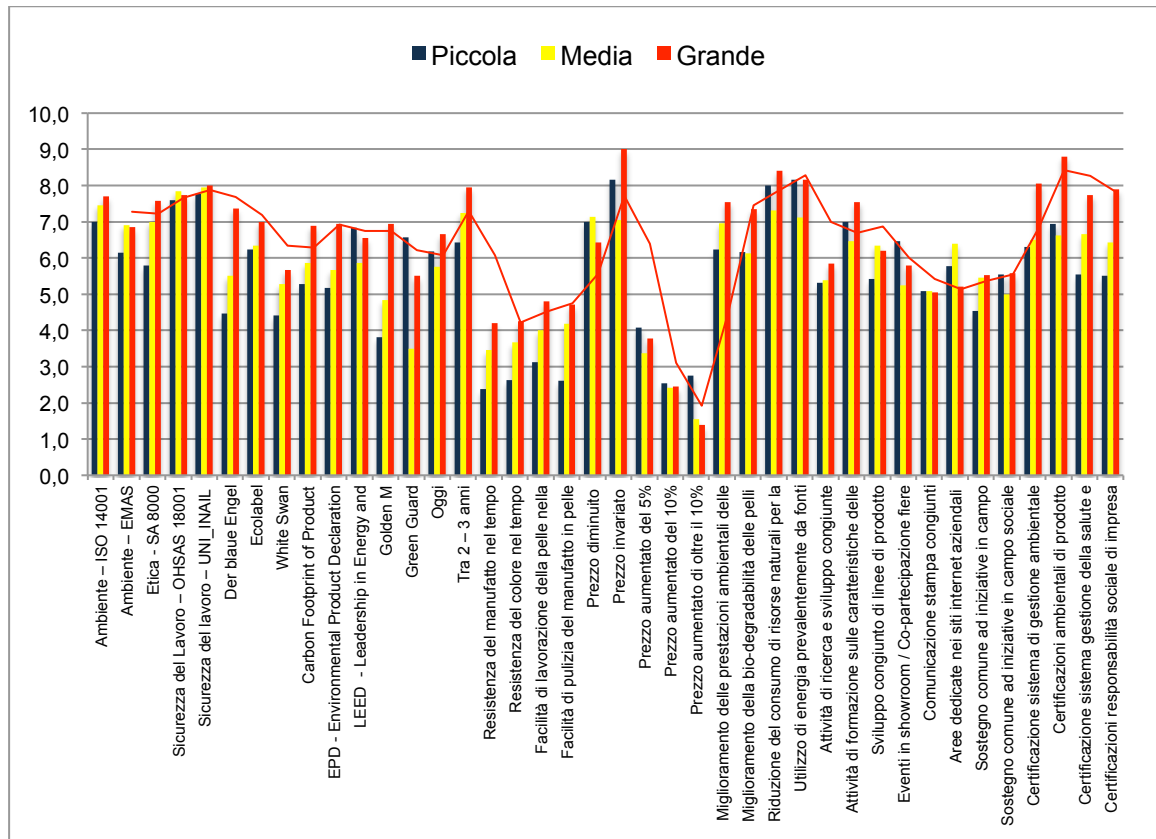


Figura 17 – Confronto tra risposte per dimensione azienda con tendenza di azienda di grande dimensione

Per quanto riguarda le caratteristiche strutturalmente legate al prodotto sostenibile c'è una maggiore propensione delle aziende di media dimensione a rinunciare a caratteristiche meccanico-fisiche pur di avere prodotti ecosostenibili, rispetto a quelle di piccola dimensione.

Un'inversione di tendenza si ha sul prezzo, infatti le aziende di piccola dimensione sembrano più propense a pagare il prodotto in maniera maggiore rispetto sia a quelle di media che di grande dimensione (Figura 18). Le aziende di piccola dimensione sono più sensibili anche alla diminuzione dell'utilizzo delle risorse, e all'uso d'energia da fonti rinnovabili, con meno interesse invece legato al miglioramento delle prestazioni ambientali delle pelli. Per quanto riguarda le possibilità di partnership sono molto interessate, come negli altri due gruppi, alle attività di formazione, ma soprattutto, e più degli altri due gruppi, alla partecipazione congiunta ad eventi in show-room o in fiere.

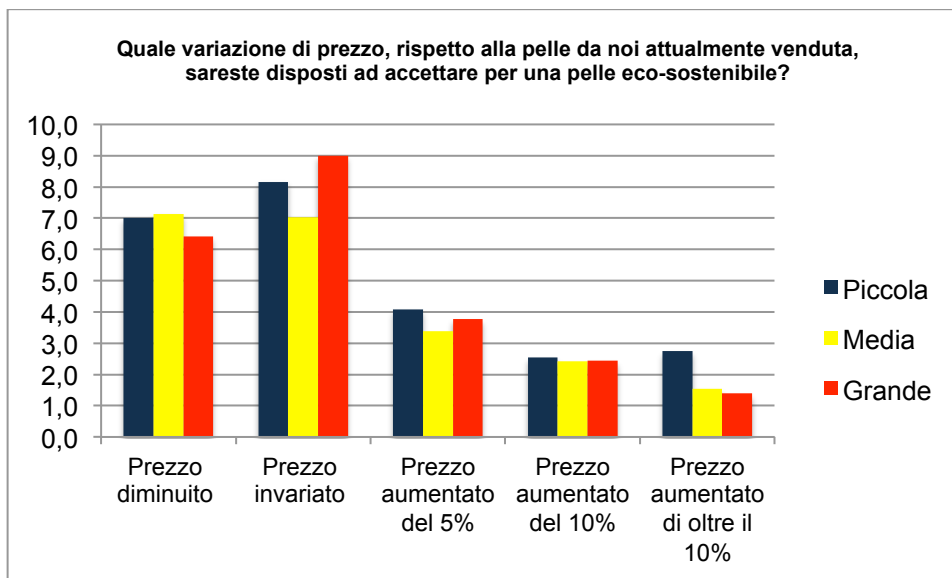


Figura 18 – Confronto dell’elasticità di prezzo delle diverse dimensioni d’azienda

In conclusione si può dire che esiste una sorta di proporzionalità diretta tra interesse e dimensione d’azienda; quindi all’aumentare della dimensione dell’azienda aumenta anche l’interesse verso l’ambiente e la sostenibilità ambientale. Le eccezioni alla proporzionalità sono legate: ai prezzi dei prodotti, dove le piccole aziende sono disposte a pagare maggiormente un prodotto rispetto alle altre due; e alle possibilità di partnership, dove, le risposte sono abbastanza costanti nelle tre dimensioni, ad eccezione delle attività di formazione congiunte, molto importanti anche per le aziende di grande dimensione, e alla partecipazione ad eventi in showroom, importante per le aziende di piccola dimensione.

3.3.1.3 Analisi per prodotto

I prodotti del Gruppo Dani sono stati divisi in 3 gruppi: anilina, semianilina e pigmentato. La differenza dei tre gruppi è relativa alla quantità di pigmento utilizzata, quindi al grado di rifinizione che hanno subito: l’anilina è quella più naturale e meno resistente in quanto subisce una minore rifinizione; il pigmentato è quello meno naturale invece, avendo subito una importante rifinizione che la ha resa molto resistente; infine la semi-anilina ha caratteristiche intermedie tra le due.

In realtà un’anilina del settore arredamento possiede delle caratteristiche diverse da un’anilina del settore calzatura; i tre gruppi quindi contengono prodotti con caratteristiche diverse, ma questa è stata un’operazione necessaria per poter fornire delle valutazioni di massima. Per questo motivo sono mostrati i dati raccolti dal questionario (Tabella 5 e Figura 19), fornendo una valutazione di massima senza scendere nel dettaglio in quanto non avrebbe senso data la diversa natura dei prodotti che compongono una classe.

TABELLE PRODOTTO		Media (dev.std)		
Quanto è importante che un vostro fornitore possenga le seguenti certificazioni aziendali?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Ambiente – ISO 14001	6,9 (2,4)	8,3 (1,2)	7,4 (2,6)	7,4 (2,4)
Ambiente – EMAS	6,4 (2,2)	7,3 (1)	6,6 (2,8)	6,7 (2,6)
Etica - SA 8000	7,3 (2,7)	6,4 (2,4)	6,9 (2,7)	6,9 (2,6)
Sicurezza del Lavoro – OHSAS 18001	6,9 (2,4)	8,4 (1,5)	7,8 (2,2)	7,7 (2,1)
Sicurezza del lavoro – UNI INAIL	7,8 (2,9)	8,4 (1,5)	7,9 (2,1)	7,9 (2,1)
Qual è il vostro interesse per le seguenti etichette ambientali?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Der blaue Engel	6,3 (2,6)	7,1 (1,4)	5,6 (3,2)	5,9 (2,9)
Ecolabel	6,6 (2,8)	7,3 (1,7)	6,4 (3)	6,6 (2,8)
White Swan	5,7 (2,7)	5,8 (2,1)	5 (3,1)	5,2 (2,9)
Carbon Footprint of Product	5,2 (2,2)	6,9 (0,8)	6,1 (2,9)	6,1 (2,6)
EPD - Environmental Product Declaration	6,1 (2,6)	7,1 (1,5)	5,8 (2,9)	6 (2,7)
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design	3,7 (2,2)	7,6 (1,8)	6,5 (2,8)	6,3 (2,7)
Golden M	5 (2,8)	6,8 (1,5)	5,1 (3,1)	5,4 (2,8)
Green Guard	3,5 (3,5)	6 (0)	6,2 (3,7)	5,8 (3,4)
A vostro avviso, qual è l'interesse dei consumatori finali per manufatti prodotti con pelli eco-sostenibili?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Oggi	6,4 (1,1)	7 (1,6)	6 (2,4)	6,2 (2,2)
Tra 2 – 3 anni	7,9 (0,7)	8,4 (1,7)	7 (2,8)	7,3 (2,5)
Quali delle attuali caratteristiche di prodotto si è disposti parzialmente a ridimensionare pur di avere un prodotto eco-sostenibile?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Resistenza del manufatto nel tempo	3,9 (3,1)	3,6 (2,7)	3,3 (2,8)	3,4 (2,8)
Resistenza del colore nel tempo	4,6 (2,8)	3 (2,6)	3,5 (2,8)	3,6 (2,8)
Facilità di lavorazione della pelle nella produzione del manufatto	5,4 (2,8)	3,1 (2,9)	4 (2,6)	4 (2,7)
Facilità di pulizia del manufatto in pelle	4 (1,9)	4,4 (3,3)	3,9 (2,4)	4 (2,5)
Quale variazione di prezzo, rispetto alla pelle da noi attualmente venduta, sareste disposti ad accettare per una pelle eco-sostenibile?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Prezzo diminuito	7,3 (4,3)	6 (4,2)	6,9 (3,2)	6,9 (3,4)
Prezzo invariato	9,6 (0,5)	8,1 (2,7)	7,7 (2,8)	8 (2,6)
Prezzo aumentato del 10%	3,9 (2,3)	4,3 (2,4)	3,5 (2,7)	3,7 (2,6)
Prezzo aumentato del 20%	2,3 (1,1)	2,7 (2,1)	2,4 (2,1)	2,5 (2)
Prezzo aumentato di oltre il 20%	1,1 (0,4)	1,7 (1,1)	1,9 (1,8)	1,8 (1,6)
Verso quali aree sareste interessati si indirizzassero le attività di ricerca e innovazione del Gruppo Dani?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Miglioramento delle prestazioni ambientali delle pelli	6,3 (2,8)	7,1 (2,3)	7,1 (2,4)	7 (2,4)
Miglioramento della bio-degradabilità delle pelli	6,7 (2,9)	6,5 (2,3)	6,5 (2,6)	6,6 (2,6)
Riduzione del consumo di risorse naturali per la realizzazione delle pelli	7,6 (3,1)	7,6 (2,1)	7,9 (1,8)	7,9 (2)
Utilizzo di energia prevalentemente da fonti rinnovabili	6,1 (2,8)	7,3 (1,5)	8 (1,8)	7,7 (2)
A quali forme di collaborazione nel campo della sostenibilità ambientale e sociale sareste più interessati?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Attività di ricerca e sviluppo congiunte	5,9 (2,7)	6,3 (1,8)	5,3 (2,8)	5,5 (2,6)
Attività di formazione sulle caratteristiche delle nostre pelli	6,3 (2,5)	7,5 (1,4)	7 (2,3)	7 (2,2)
Sviluppo congiunto di linee di prodotto	5,9 (2,5)	6,5 (1,6)	6,1 (2,9)	6,1 (2,7)
Eventi in showroom / Co-partecipazione fiere	5,4 (2,4)	5,4 (2,2)	5,9 (2,8)	5,8 (2,7)

Comunicazione stampa congiunti	5,6 (2,5)	5,6 (2,3)	4,9 (2,4)	5,1 (2,4)
Aree dedicate nei siti internet aziendali	5,6 (3,4)	6 (2,5)	5,9 (2,5)	5,8 (2,6)
Sostegno comune ad iniziative in campo ambientale	5,7 (3,1)	5,1 (2,6)	5,2 (2,6)	5,3 (2,6)
Sostegno comune ad iniziative in campo sociale	5,9 (3,2)	5 (2,4)	5,3 (2,7)	5,3 (2,7)
Potete in sintesi esprimerci il vostro giudizio conclusivo sulle seguenti tipologie di certificazione?	Anilina	Semianilina	Pigmentato	Totale
Certificazione sistema di gestione ambientale	8,3 (1,5)	7,1 (2)	6,8 (2,7)	7 (2,5)
Certificazioni ambientali di prodotto	8,9 (1,1)	7,4 (1,9)	7,2 (2,4)	7,4 (2,2)
Certificazione sistema gestione della salute e sicurezza del lavoro	7,9 (1,3)	6,9 (2)	6,6 (2,6)	6,8 (2,4)
Certificazioni responsabilità sociale di impresa	7,9 (1,5)	7,4 (2,2)	6,4 (2,6)	6,7 (2,5)

Tabella 5 – Media e deviazione standard delle risposte divise per classe di prodotto

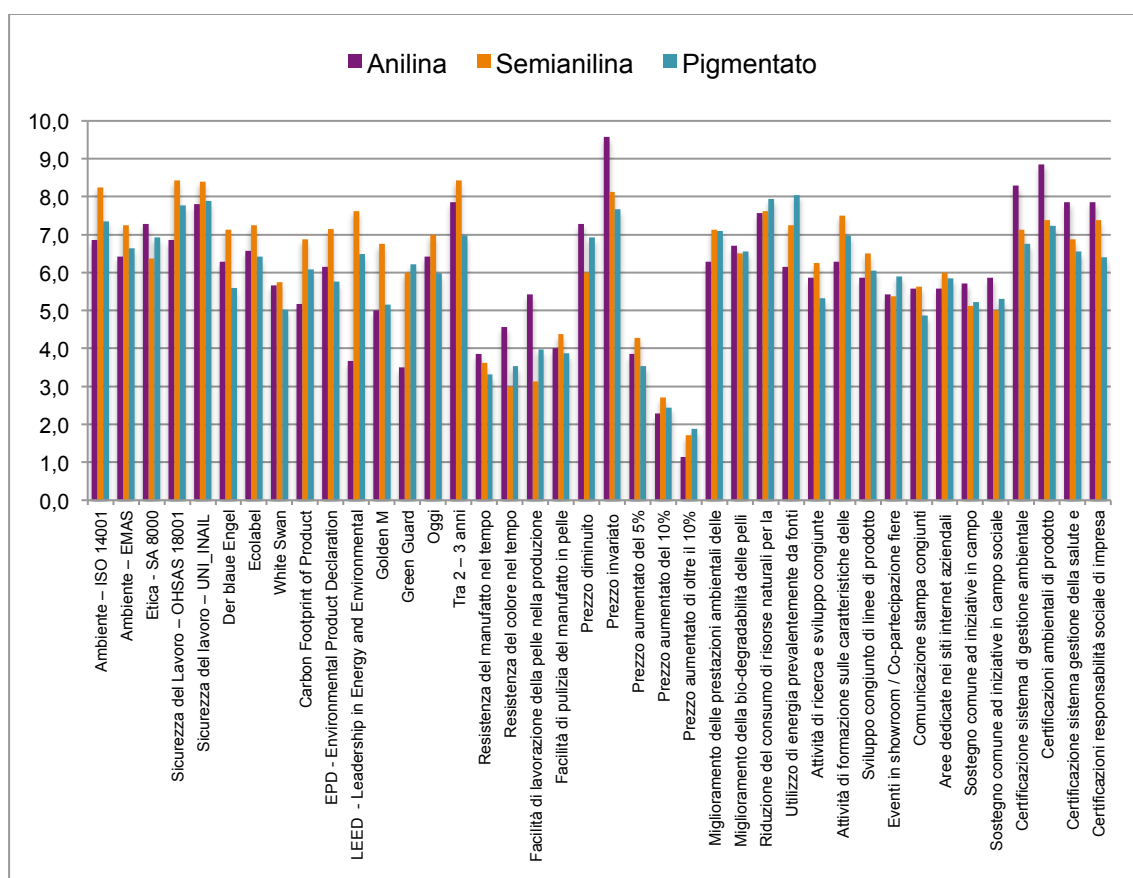


Figura 19 – Confronto tra risposte delle diverse classi di prodotto

La semianilina è la classe di prodotto dove c'è un maggiore interesse di mercato, e sulla quale l'interesse per certificazioni di prodotto e di sistema è maggiore. L'anilina invece è la classe di prodotto sulla quale si possono modificare in maniera maggiore le caratteristiche della pelle purchè sia prodotta da pelle sostenibile; questo perché l'anilina ha già delle caratteristiche fisico-meccaniche minori delle altre, e quindi essendo utilizzata in settori particolari dove le prestazioni fisico-prestazionali non sono così importanti, potrebbe subire ulteriori diminuzioni di prestazione. Infine il pigmentato è la classe di prodotto sulla quale c'è maggiore interesse verso una produzione con minore spreco di risorse ed energia; e questo è dato dal fatto che la maggior quantità di

pelle venduta dalle concerie è pigmentata. Pensiamo infatti che sulle 64 risposte avute, 47 provengono da clienti che acquistano in maniera prevalente il pigmentato.

3.3.2. *Analisi sulla soddisfazione del cliente*

Andiamo ora a valutare i risultati della seconda parte del questionario relativa alla soddisfazione del cliente (Tabella 6).

	Importanza	Soddisfazione	Differenza
Puntualità: rispetto della data di consegna concordata	8,922	8,905	0,017
Tempestività nell'evasione dell'ordine	8,781	7,921	0,861
Mantenimento nel tempo della qualità delle pelli fornite	9,297	8,063	1,234
Capacità di comprendere e soddisfare le esigenze del cliente	8,891	7,938	0,953
Capacità di realizzare articoli innovativi	8,349	7,524	0,825
Chiarezza e completezza della documentazione tecnica fornite dal laboratorio (es. test report, schede di sicurezza,...)	8,540	7,746	0,794
Chiarezza e completezza della documentazione commerciale-amministrativa (es. offerte, conferme d'ordine, fatture, DDT)	8,750	8,266	0,484
Adeguatezza e accuratezza degli imballi (packaging)	8,790	8,306	0,484
Soddisfazione nel numero e nella qualità delle visite della rete vendita (agenti e personale azienda fornitrice)	8,484	8,203	0,281

Tabella 6 – Valutazioni di importanza e soddisfazione

Come vediamo dalle risposte, i clienti sono molto soddisfatti dei prodotti e dei servizi forniti dall'azienda, avendo dato quasi per tutte le domande, un livello di soddisfazione molto simile al livello di importanza da essi stessi definita. Una delle problematiche riscontrate è rappresentata dallo scarso mantenimento nel tempo delle caratteristiche della pelle, ma questo dipende molto anche dalla materia prima, cioè delle diverse pelli bovine provenienti dai macelli; in ogni caso servirà un'ulteriore sforzo di miglioramento delle lavorazioni di rifinitura della pelle che sono indispensabili per una buona conservazione della qualità della pelle nel tempo. Osservando la Tabella 6, si possono vedere in grassetto i possibili campi di miglioramento, che sono: una migliore comprensione delle esigenze del cliente, un maggiore studio e sviluppo di articoli innovativi, una migliore tempestività nell'evasione dell'ordine e un miglioramento nelle documentazioni tecniche. Per quanto riguarda i primi due campi, il questionario sopra mostrato sarà molto utile per comprendere in maniera migliore i bisogni del cliente, e soddisfare gli stessi sviluppando nuovi prodotti o modificando quelli esistenti. Gli ultimi due campi di miglioramento invece sono più facilmente migliorabili, anticipando di qualche giorno la pianificazione interna delle produzioni per consegne rapide, e infine ponendo più attenzione riguardo le documentazioni tecniche di laboratorio.

	Valutazione		
Livello di soddisfazione complessivo rispetto ai prodotti servizi offerti dal Gruppo Dani	8,10		
	SI	NO	NON SAPREI
Raccomanderebbe il Gruppo Dani ad altre aziende?	82,81%	3,13%	14,06%

Tabella 7 – Livello di soddisfazione complessivo e raccomandazione

Come vediamo dalla Tabella 7 tuttavia il livello di soddisfazione del cliente è molto buono, attorno a 8,10/10, e per quanto riguarda il grado di raccomandazione, circa l'83% consiglierebbe l'azienda, il 14% sarebbe incerto, e solo il 3% delle aziende non consiglierebbe l'azienda ad altre aziende.

Per riassumere possiamo dire che il questionario è stato molto utile sia per capire l'interesse generale del mercato sia per capire le possibili relazioni tra l'interesse del mercato e la dimensione, il settore ed il tipo di prodotto venduto dal Gruppo Dani.

Il mercato ha un buon interesse verso le certificazioni di prodotto e di sistema, e valuta che in 2-3 anni la propensione all'acquisto di prodotti sostenibili possa migliorare. Per quanto riguarda le caratteristiche del prodotto ecosostenibile c'è una maggiore propensione del settore calzaturiero, e della classe di prodotto anilina, a ridimensionare le caratteristiche del prodotto esistente pur di avere un prodotto sostenibile, anche se il mercato preferisce mantenere le caratteristiche meccanico-prestazionali presenti; c'è invece un maggiore interesse del settore dell'arredamento ad una produzione con una maggiore efficienza nell'uso di risorse naturali e dell'energia. Per quanto riguarda le possibilità di partnership e quindi di una migliore integrazione della Supply Chain, le aziende hanno un interesse medio indipendentemente da settore, dimensione o prodotto. Si è valutata una sorta di dipendenza diretta tra l'interesse generale e dimensione dell'azienda, non presente invece tra interesse e settore o prodotto .

Oltre a questo è stata valutata la soddisfazione del cliente ottenendo un valutazione di 8,10 su 10, e una percentuale di raccomandazione dell'azienda di circa l'83%, con solo un 3% circa di aziende che non raccomanderebbe il Gruppo.

Da queste considerazioni possiamo dire che l'azienda sta soddisfacendo al meglio i bisogni di quasi tutti i clienti. Tuttavia grazie a questo progetto ha valutato la possibilità di modificare il sistema di produzione a monte, con lo scopo di creare prodotti *Green*, attraverso una Supply Chain integrata e sostenibile volta all'efficienza; e ha potuto valutare in maniera migliore i bisogni dei clienti utilizzando dei mezzi statistici basati sulle risposte del questionario appositamente creato per il cliente, con lo scopo di poterli soddisfare in maniera migliore rispetto al presente e rispetto ai concorrenti.

CONCLUSIONI

Il progetto di tesi svolto ha completato lo studio integrato della Supply Chain del Gruppo Dani, proponendo progetti, valutazioni tecnico-economiche e di mercato, che hanno mostrato i miglioramenti possibili rispetto al sistema presente. La necessità di migliorare le prestazioni ambientali e d'efficienza dell'azienda nasce sia dalle sempre più stringenti regolamentazioni di tipo ambientale, che tentano di tagliare l'inquinamento massiccio creato da un'industria chimica come quella presentata, sia da una convinzione del top management del Gruppo Dani che è consapevole di quanto una produzione Green possa sempre più essere un vantaggio rispetto ad una limitazione. La crescita importante della dimensione dell'azienda avvenuta nell'ultimo decennio, sia in termini di produzione, sia di acquisizione di altre realtà e siti produttivi, ha portato l'azienda infatti a maggiori problemi ambientali, di organizzazione e di efficienza. Questi sono i motivi che hanno spinto il gruppo Dani verso la convinzione che un approccio produttivo *environmentally friendly* possa sia limitare l'uso delle risorse, con un uso quindi più efficiente e ambientalmente più compatibile delle stesse, che potrebbe trasformarsi in un vantaggio competitivo di costo rispetto alle concorrenti, sia portare il Gruppo a distinguersi dalle altre realtà, grazie alle certificazioni ambientali, di qualità, di responsabilità sociale ottenute, le quali potrebbero portare ad un vantaggio competitivo a sua volta rispetto ai concorrenti. L'implementazione di pratiche Green quindi nella Supply Chain possono portare a pratiche win-win (Walley & Whitehead, 1994), migliorando sia la qualità ambientale delle operations d'azienda e quelle delle aziende della catena di fornitura in generale, portandole verso uno sviluppo sostenibile, sia portare ad un vantaggio competitivo dato dall'aumento della performance d'azienda (Porter et van der Linde, 1995), e dell'immagine della stessa.

Il seguente progetto di tesi ha avuto lo scopo di conseguire l'ottica proattiva dell'azienda cercando soluzioni logistico-gestionali a monte per una produzione di tipo sostenibile, e allo stesso tempo di avvalersi di metodologie statistiche mirate per valutare l'interesse, le caratteristiche ed i bisogni del cliente.

Il nuovo sistema produttivo con magazzino frigorifero a monte ha l'obiettivo di basare la produzione esclusivamente su pelle fresca proveniente da macelli europei eliminando la salatura e quindi lo scarico del sale nelle acque per limitare l'impatto sull'ecosistema. Allo stesso tempo lo spostamento delle lavorazioni di rifilatura e scarnatura in trippa a lavorazioni in verde, quindi fatte precedentemente alle prime attività del processo di concia, ha permesso di prevedere un possibile risparmio di risorse, quantificabili in più di 440.000 Euro annui, con un quindi minor costo d'acquisto e scarto delle stesse, legato alla minor quantità di massa di pelle sottoposta a lavorazione. Avvalendosi di

pratiche di *Green sourcing*, quindi utilizzando la minima quantità possibile di prodotti chimici, ed utilizzando soltanto prodotti non pericolosi, non inclusi nel regolamento REACH, oltre che utilizzando un software di ottimizzazione logistica dei trasporti, l'azienda sta migliorando l'impatto ambientale della propria produzione rendendola sempre più sostenibile.

Lo studio di mercato portato a termine sui clienti del Gruppo Dani a valle invece ha avuto l'intento di capire l'interesse del cliente riguardo l'ambiente, quindi se esiste un riscontro positivo agli sforzi di *Greening* sull'intero sistema portati a termine dall'azienda, e, in aggiunta, di valutare le caratteristiche di una pelle sostenibile, quindi progettata per essere sostenibile. Secondo l'agenzia German Environment Agency, circa l'80% dell'impatto ambientale di un prodotto viene generato durante la progettazione; quindi il *Green design* permette di tagliare da principio il possibile inquinamento invece di limitarlo una volta creato. Il questionario di conjoint ha avuto lo scopo anche di migliorare l'integrazione della catena a valle, capendo le possibilità di partnership con le aziende clienti, indagando i bisogni del cliente con lo scopo di poterli soddisfare in maniera più accurata rispetto ai competitors. L'analisi descrittiva compiuta quindi ha valutato l'interesse generale del mercato e le possibili relazioni tra l'interesse del mercato e la dimensione, il settore ed il tipo di prodotto venduto dal Gruppo Dani.

Il mercato ha un buon interesse verso le certificazioni di prodotto e di sistema, e valuta che in 2-3 anni la propensione all'acquisto di prodotti sostenibili possa migliorare. Per quanto riguarda le caratteristiche del prodotto ecosostenibile c'è una maggiore propensione del settore calzaturiero, rispetto a quello dell'arredamento, e della classe di prodotto anilina, rispetto alle altre, a ridimensionare le caratteristiche del prodotto esistente, sebbene in maniera minima. Il settore arredo invece ha un maggiore interesse nel miglioramento dell'efficienza e dell'uso appropriato di risorse naturali e d'energia. Per quanto riguarda le possibilità di partnership e quindi di una migliore integrazione della Supply Chain, le aziende hanno un interesse medio di integrazione indipendentemente da settore, dimensione o prodotto. Si è riscontrato un interesse generale crescente al crescere della dimensione dell'azienda, e una maggiore volontà delle piccole aziende rispetto alle altre, di avere una variazione di prezzo ritoccata verso l'alto.

Il progetto ha mostrato quindi un piano strutturato e formalizzato d'azione, da monte a valle, per migliorare le prestazioni ambientali della Supply Chain, soddisfacendo allo stesso tempo i bisogni dei clienti, in un'industria, come quella conciaria, dove la produzione è basata sull'esperienza e sulla tradizione produttiva secolare, senza alcuna presenza di metodi precisi di studio e miglioramento integrato.

Allegato A

Qui sotto è riportato l'algoritmo di ottimizzazione concerria-macelli in linguaggio GAMS, con le rispettive spiegazioni per ogni linea del codice sorgente.

```
SETS i/i1*i8/,k/k1,k2/;ALIAS (i,j);
*finestra scarico in concerria, big M
SCALAR sl/420/,fl/1740/,M/100000/;
PARAMETERS
*finestra (start,finish) partenza per ogni camion,tempo scarico in concerria
sm(k)/k1 10,k2 30/,fm(k)/k1 100,k2 130/,ttl(k)/k1 10,k2 10/,
*finestra (start) carico in ogni macello
s(i)/i1 120,i2 180,i3 300,i4 150,i5 110,i6 100,i7 80,i8 90/,
*finestra (finish) carico in ogni macello
f(i)/i1 240,i2 360,i3 420,i4 240,i5 900,i6 1500,i7 1200,i8 1000/,
*tempo minimo di fine scarico in concerria imposto da ogni macello
g(i)/i1 1700,i2 1800,i3 1800,i4 1900,i5 1701,i6 1600,i7 1900,i8 1500/,
*quantita' caricata in ogni macello
p(i)/i1 250,i2 530,i3 800,i4 300,i5 390,i6 340,i7 420,i8 390/,
*portata di ogni camion, costo di uscita di ogni camion
q(k)/k1 3700,k2 3700/,c(k)/k1 200,k2 220/,
*costo del tempo impiegato e del ritardo partenza di ogni camion
ct(k)/k1 0.1,k2 0.1/,cr(k)/k1 0.05,k2 0.05/;

*tempo di carico di ogni macello per ogni camion
TABLE tt(i,k)
      k1   k2
i1    20   22
i2    25   28
i3    32   35
i4    18   19
i5    30   34
i6    22   26
i7    19   21
i8    41   42;
```

*tempo di trasporto dalla partenza ad ogni macello per ogni camion

TABLE tm(i,k)

	k1	k2
i1	125	130
i2	137	140
i3	151	157
i4	134	144
i5	129	133
i6	120	121
i7	90	92
i8	112	120;

*costo di trasporto dalla partenza ad ogni macello per ogni camion

TABLE dm(i,k)

	k1	k2
i1	25	30
i2	37	40
i3	51	57
i4	34	44
i5	41	43
i6	33	33
i7	28	29
i8	31	34;

*tempo di trasporto da ogni macello alla conceria per ogni camion

TABLE tl(i,k)

	k1	k2
i1	128	131
i2	139	142
i3	153	157
i4	139	146
i5	141	142
i6	128	129
i7	158	162
i8	160	162;

*costo di trasporto da ogni macello alla conceria per ogni camion

TABLE dl(i,k)

	k1	k2
i1	28	31
i2	39	42
i3	53	57
i4	39	46
i5	37	39
i6	36	35
i7	41	43
i8	58	59;

*tempo di trasporto da ogni macello ad ogni altro macello per ogni camion

TABLE t(i,j,k)

	k1	k2
i1.i2	145	147
i1.i3	161	166
i1.i4	156	159
i1.i5	122	123
i1.i6	125	127
i1.i7	111	112
i1.i8	137	139
i2.i1	142	143
i2.i3	150	154
i2.i4	160	163
i2.i5	167	165
i2.i6	156	156
i2.i7	163	166
i2.i8	123	125
i3.i1	158	163
i3.i2	149	151
i3.i4	168	171
i3.i5	168	166
i3.i6	141	144
i3.i7	128	131
i3.i8	181	187
i4.i1	166	168
i4.i2	167	170

i4.i3	158	165
i4.i5	171	170
i4.i6	152	154
i4.i7	181	190
i4.i8	114	116
i5.i1	156	157
i5.i2	181	178
i5.i3	145	147
i5.i4	132	133
i5.i6	120	120
i5.i7	100	101
i5.i8	161	170
i6.i1	112	115
i6.i2	107	109
i6.i3	119	117
i6.i4	137	135
i6.i5	113	115
i6.i7	115	116
i6.i8	101	107
i7.i1	109	110
i7.i2	111	113
i7.i3	133	140
i7.i4	112	112
i7.i5	100	102
i7.i6	128	132
i7.i8	98	99
i8.i1	131	134
i8.i2	140	143
i8.i3	129	132
i8.i4	107	109
i8.i5	119	121
i8.i6	170	170
i8.i7	159	161;

*costo di trasporto da ogni macello ad ogni altro macello per ogni camion

TABLE d(i,j,k)

k1 k2

i1.i2	45	47
i1.i3	61	66
i1.i4	56	59
i1.i5	49	51
i1.i6	51	50
i1.i7	46	47
i1.i8	39	42
i2.i1	42	43
i2.i3	50	54
i2.i4	60	63
i2.i5	56	58
i2.i6	60	58
i2.i7	51	54
i2.i8	57	56
i3.i1	58	63
i3.i2	49	51
i3.i4	68	71
i3.i5	64	64
i3.i6	51	50
i3.i7	60	59
i3.i8	42	41
i4.i1	66	68
i4.i2	67	70
i4.i3	58	65
i4.i5	71	69
i4.i6	66	63
i4.i7	72	73
i4.i8	61	62
i5.i1	45	45
i5.i2	58	61
i5.i3	49	49
i5.i4	58	57
i5.i6	61	64
i5.i7	59	63
i5.i8	77	75
i6.i1	59	60
i6.i2	71	70

i6.i3 49 52
 i6.i4 61 62
 i6.i5 80 78
 i6.i7 67 68
 i6.i8 63 61
 i7.i1 75 74
 i7.i2 65 64
 i7.i3 49 52
 i7.i4 51 56
 i7.i5 49 47
 i7.i6 39 37
 i7.i8 29 27
 i8.i1 53 54
 i8.i2 45 51
 i8.i3 71 72
 i8.i4 47 46
 i8.i5 69 66
 i8.i6 70 68
 i8.i7 54 59;

*movimento dalla partenza ad ogni macello, da ogni macello a ogni altro macello,

*da ogni macello alla conceria, mancato, per camion (variabili binarie)

VARIABLES xm(j,k),x(i,j,k),xl(i,k),xml(k);BINARY VARIABLE xm,x,xl,xml;

*istante di partenza, di fine carico da ogni macello, di fine scarico alla

*conceria, per camion (variabili non negative)

VARIABLES zm(k),z(i,k),zl(k);POSITIVE VARIABLE zm,z,zl;

*costo totale

VARIABLE spesa;FREE VARIABLE spesa;

*esclusione degli autoanelli fra macelli (trasporto da un macello a se stesso)

x.fx(i,i,k)=0.0;

EQUATIONS ob,serv(i),stes(i,k),rag(k),maxpt(k),

parts(k),partf(k),tuscm(i,k),tusc(i,j,k),

finsusc(i,k),finfusc(i,k),tritol(i,k),finsritl(k),finfritl(k),finfrit(j,k);

*costo totale=costo trasporto (fra macelli, dalla partenza, alla conceria) +

*+ costo di uscita + costo del tempo totale + costo del ritardo alla partenza

$$\text{ob..spesa} = e = \sum((i,j,k), d(i,j,k) * x(i,j,k)) + \sum((i,k), dm(i,k) * xm(i,k)) + \\ \sum((i,k), dl(i,k) * xl(i,k)) + \sum((i,k), c(k) * xm(i,k)) + \\ \sum(k, ct(k) * (zl(k) - zm(k))) + \sum(k, cr(k) * (zl(k) - sm(k)));$$

*ogni macello con carico positivo richiede almeno un camion
 $\text{serv}(i) \cdot \sum(k, q(k) * (xm(i,k) + \sum(j, x(j,i,k)))) = g = p(i);$

*in ogni macello entra ed esce lo stesso numero di camion
 $\text{stes}(i,k) \cdot xm(i,k) + \sum(j, x(j,i,k)) = e = \sum(j, x(i,j,k)) + xl(i,k);$

*ogni camion esce verso un macello o non esce
 $\text{rag}(k) \cdot \sum(i, xm(i,k)) + xml(k) = e = 1;$

*ogni camion carica in totale al massimo la sua portata
 $\text{maxpt}(k) \cdot \sum(i, xm(i,k) * p(i)) + \sum((i,j), x(i,j,k) * p(j)) = l = q(k);$

*l'istante di uscita di ogni camion rispetta la finestra di uscita
 $\text{parts}(k) \cdot sm(k) = l = zm(k);$
 $\text{partf}(k) \cdot fm(k) = g = zm(k);$

*istante di uscita di un camion da un macello = istante di uscita dalla partenza

*o dal macello precedente + tempo di trasporto + tempo di carico

$$\text{tuscm}(i,k) \cdot z(i,k) = g = zm(k) + tm(i,k) + tt(i,k) - M * (1 - xm(i,k));$$

$$\text{tusc}(i,j,k) \cdot z(j,k) = g = z(i,k) + t(i,j,k) + tt(j,k) - M * (1 - x(i,j,k));$$

*l'istante di entrata e di uscita da ogni macello devono rispettare la finestra

$$\text{finsusc}(i,k) \cdot s(i) + tt(i,k) - M * (1 - \sum(j, x(j,i,k)) - xm(i,k)) = l = z(i,k);$$

$$\text{finfusc}(i,k) \cdot f(i) + M * (1 - \sum(j, x(j,i,k)) - xm(i,k)) = g = z(i,k);$$

*istante di fine scarico in conceria = istante di uscita dal macello precedente

*+ tempo di trasporto + tempo di scarico

$$\text{tritl}(i,k) \cdot zl(k) = g = z(i,k) + tl(i,k) + ttl(k) - M * (1 - xl(i,k));$$

*l'istante di fine scarico in conceria deve rispettare la finestra

$$\text{finsritl}(k) \cdot sl + ttl(k) - M * (1 - \sum(j, xl(j,k))) = l = zl(k);$$

$$\text{finfritl}(k) \cdot fl + M * (1 - \sum(j, xl(j,k))) = g = zl(k);$$

*l'istante di fine scarico in conceria non deve superare il tempo massimo am=
*messo dai macelli che hanno caricato il camion interessato
finfrit(j,k)..zl(k) =l= g(j)+M*(1-xm(j,k)-sum(i,x(i,j,k)));

MODEL macpic/all;/OPTIONS mip=cplex,optcr=0.0;

SOLVE macpic USING mip MINIMIZING spesa;

DISPLAY xm.l,x.l,xl.l,xml.l,zm.l,z.l,zl.l,spesa.l;

Allegato B



Arzignano, 13.01.2012

Oggetto: INDAGINE CONOSCITIVA GRUPPO DANI

Gentile Cliente,

abbiamo ideato questo breve questionario, in collaborazione con il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali dell'Università di Padova, per capire e soddisfare al meglio le sue esigenze.

Le sue risposte ci permetteranno di attuare iniziative di miglioramento in linea con quanto ritiene importante per la competitività della sua azienda.

Il questionario è organizzato in due parti:

1. **SVILUPPO PRODOTTI ECOSOSTENIBILI (8 domande)**

La prima parte si propone di raccogliere informazioni riguardo l'interesse dei clienti verso le certificazioni di prodotto e di processo che il Gruppo Dani ha intenzione di conseguire o ha già conseguito, e di capire quindi l'interesse dei clienti verso articoli eco-sostenibili. Saranno indagati le caratteristiche dei prodotti, i progetti e le possibili collaborazioni per la creazione di manufatti nel rispetto della sostenibilità ambientale.

2. **INDAGINE SODDISFAZIONE DEL CLIENTE (9 domande)**

La seconda parte è indirizzata a capire il livello di soddisfazione dei clienti nell'utilizzare i nostri prodotti e nell'usufruire dei nostri servizi.

Sarà nostra cura rendere disponibili i risultati di questa indagine sulla base dei quali avviare piani di miglioramento all'interno della nostra azienda e tenervi periodicamente aggiornati. Data l'importanza della ricerca, vi preghiamo di completare il questionario al meglio, servendovi se possibile, soprattutto per la prima parte, dell'aiuto del responsabile Commerciale e/o Vendite.

Informazioni sull'Azienda

	Classi in Milioni di euro (M€)							
	< 5	5 - 10	11 - 50	51 a 100	101 - 250	251 - 500	> 500	
Fatturato 2011	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Classi del numero dipendenti							
	1 - 10	11 - 20	21 - 50	51 - 100	101 - 250	251 - 500	> 500	
Numero dipendenti 2011	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>








SVILUPPO PRODOTTI ECOSOSTENIBILI

Con riferimento alla sua azienda esprima le sue valutazioni da un minimo di 1 (non importante/nessun interesse/nessuna sdisponibilità) ad un massimo di 10 (determinante/ elevato interesse/ elevata disponibilità)

1. Quanto è importante che un vostro fornitore possieda le seguenti certificazioni aziendali?

	Nessuna importanza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevata importanza
Ambiente – ISO 14001		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ambiente – EMAS		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Etica - SA 8000		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Sicurezza del Lavoro – OHSAS 18001		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Sicurezza del lavoro – UNI_INAIL		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Altro		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

2. Qual è il vostro interesse per le seguenti etichette ambientali?

	Nessun interesse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevato interesse
 Der blaue Engel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
 Ecolabel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
 White Swan		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
 Carbon Footprint of Product		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
 EPD - Environmental Product Declaration		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
 LEED - Leadership in Energy and Environmental Design		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
 Golden M		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Altro		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

3. A vostro avviso, qual è l'interesse dei consumatori finali per manufatti prodotti con pelli eco-sostenibili?

	Nessun interesse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevato interesse
Oggi		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Tra 2 – 3 anni		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

4. Quali delle attuali caratteristiche di prodotto si è disposti a parzialmente ridimensionare pur di avere un prodotto eco-sostenibile?

	Nessuna disponibilità a ridimensionare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevata disponibilità a ridimensionare
Resistenza del manufatto nel tempo		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Resistenza del colore nel tempo		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Facilità di lavorazione della pelle nella produzione del manufatto		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Facilità di pulizia del manufatto in pelle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Quale variazione di prezzo, rispetto alla pelle attualmente acquistata, sareste disposti ad accettare per avere una pelle eco-sostenibile?

	Nessuna disponibilità	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevata disponibilità
Prezzo diminuito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prezzo invariato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prezzo aumentato del 5%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prezzo aumentato del 10%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prezzo aumentato di oltre il 10%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Verso quali aree sareste interessati si indirizzassero le attività di ricerca e innovazione del Gruppo Dani?

	Nessun interesse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevato interesse
Miglioramento delle prestazioni ambientali delle pelli (es. minori rifiuti,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Miglioramento della bio-degradabilità delle pelli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riduzione del consumo di risorse naturali per la realizzazione delle pelli (es. minore consumo di acqua, prodotti chimici,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizzo di energia prevalentemente da fonti rinnovabili	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. A quali forme di collaborazione nel campo della sostenibilità ambientale e sociale sareste più interessati?

	Nessun interesse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevato interesse
Attività di ricerca e sviluppo congiunte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Attività di formazione sulle caratteristiche delle nostre pelli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sviluppo congiunto di linee di prodotto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eventi in showroom / Co-partecipazione fiere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicazione stampa congiunti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aree dedicate nei siti internet aziendali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sostegno comune a iniziative in campo ambientale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sostegno comune a iniziative in campo sociale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Potete in sintesi esprimerci il vostro interesse complessivo riguardo le seguenti tipologie di certificazione?

	Nessun interesse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Elevato interesse
Certificazione sistema di gestione ambientale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Certificazioni ambientali di prodotto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Certificazione sistema gestione della salute e sicurezza del lavoro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Certificazioni responsabilità sociale di impresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SODDISFAZIONE CLIENTI

Indichi da un minimo di 1 (Basso) un massimo di 10 (Alto):
 con riferimento alle prestazioni elencate l'importanza per la sua azienda
 con riferimento ai prodotti e servizi acquistati dal Gruppo DANI il livello di soddisfazione della sua azienda

	Basso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Alto
Puntualità: rispetto della data di consegna concordata												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Tempestività nell'evasione dell'ordine												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Mantenimento nel tempo della qualità delle pelli fornite												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Capacità di comprendere e soddisfare le esigenze del cliente												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Capacità di realizzare articoli innovativi												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Chiarezza e completezza della documentazione tecnica fornite dal laboratorio (es. test report, schede di sicurezza,...)												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Chiarezza e completezza della documentazione commerciale-amministrativa (es. offerte, conferme d'ordine, fatture, DDT)												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Adeguatezza e accuratezza degli imballi (packaging)												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Soddisfazione nel numero e nella qualità delle visite della rete vendita (agenti e personale azienda fornitrice)												
Importanza della prestazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Livello di soddisfazione		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

	Basso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Alto
Livello di soddisfazione complessivo rispetto ai prodotti servizi offerti dal Gruppo DANI		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Raccomanderebbe il Gruppo Dani ad altre aziende? si no non saprei

Secondo voi qual è il principale punto di debolezza del Gruppo Dani da migliorare immediatamente?

Eventuali altri suggerimenti / commenti:

Bibliografia

- Anderson, J. C., Hakansson, H., & Johanson, J. (1994). Dyadic Business Relationships Within a Network Context. *Journal of Marketing* , 1-15.
- Amaldoss, W., & Jain, S. (2005). Prices of conspicuous goods. A competitive analysis of social effects. *Journal of Marketing Research* , 184-191.
- Bansal, P. (2002). The corporate challenges of sustainable development. *The Academy of Management Executive* , 16.
- Barua, A., Whinston, A., Konnana, P., & Fang, Y. (2001, Fall). Driving E-Business Excellence. *Sloan Management Review* , 36-44.
- Beamon, B. (1999). Designing the Green Supply Chain. *Logistics Information Management* , 12, p. 332-342.
- BearingPoint. (2008). *How mature is the Green Supply Chain?* New York: BearingPoint.
- Bernardel, F., Martinazzo, D., & Panizzolo, R. (2008). *Il ruolo della logistica per uno sviluppo sostenibile: approcci, modelli e strumenti*. Dipartimento di Innovazione Meccanica e Gestionale Università degli Studi di Padova
- Birett, M.J., (1998), Encouraging Green Procurement Practices in Business: A Canadian Case Study in Programme Development, Section “, Chapter 8 of the book Greener Purchasing; Opportunities and Innovations, (ed.) Trevor Russel, ISBN 978-1-874719-04, Greenleaf Publishing, pp. 107 – 117.
- Bowen, F. (2000). Environmental visibility: a trigger of Green organizational response? 9, 92-107.
- Campbell, A. (1997). What affects expectation of mutuality in business relationship? *Journal of marketing theory and practice* , 5 (4), 1-11.
- Carlile, P. R. (2002). A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development. *Organization Science* , 442-455.
- Carter, C., & Ellram, L. R. (1998). Environmental purchasing: benchmarking our German counterparts. *International Journal of Purchasing and Materials Management* , 34, 28–38.
- Carter, C., & Dresner, M. (2001). Purchasing’s role in environmental management: cross-functional development of grounded theory. *Supply Chain Management* , 37, 12–26.
- Carter, C., Kale, R., & Grimm, C. (2000). Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation. *Transportation Research Part E:*

Logistics and Transportation Review 36 , p. 219–228.

- Chen, I., & Paulraj, A. (2004). Understanding Supply Chain Management: critical research and a theoretical framework. *International Journal of Production Research* 42 , 131–163.
- Clemons, E., & Row, M. (1993). Information, power, and control of the distribution channel. *Chief executive* , 85, 64-7.
- Cox, A. (1999). Power, value and Supply Chain Management. *Supply Chain Management* 4 , 167–175.
- Consoli, F., Allen, D., Boustead, I., Fava, J., Franklin, W., J. A., et al. (1993). Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code of Practice'. *Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)* .
- Duso, M.L. (2008, Maggio 13). Concia d'eccellenza. *Industria vicentina* .
- Eyefortransport. (2008). *Summary and analysis of eyefortransport's survey: "Green Transportation & Logistics"*. eyefortransport's Green Transportation & Logistics .
- Elkington, J. (1998). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Canada, BC: New Society Publishers.
- Ellinger, A. E., Taylor, J. C., & Daugherty, P. J. (1999). Automatic Replenishment Programs and Level of Involvement: Performance Implications. *The International Journal of Logistics Management* , 25-36.
- Erickson, G., & Jhoansson, J. (1985). The role of price in multiattribute products evaluation. *Journal of Consumer Research* , 195-199.
- Darnall N, Edwards D Jr. 2006. Predicting the cost of environmental management system adoption: the role of capabilities, resources and ownership structure. *Strategic Management Journal* 27: 301–320.
- Darnall, N., Henriques, I., & Sadorsky, P. (2008). Do environmental management systems improve business performance in an international setting? *Journal of International Management*, 14.
- Davidson WN, Worrell, DL. 2001. Regulatory pressure and environmental management infrastructure and practices. *Business and Society* 40: 315–342.
- De Luca, A. (1998). *La conjoint analysis*. Università Cattolica di Milano, Istituto di Statistica, Milano.
- De Luca, A. (2004). *Programmazione ed analisi degli esperimenti nel marketing. Applicazione dei metodi statistici*. Milano: Franco Angeli.
- Drumwright, M. (1994). Socially responsible organisational buying: environmental concern as a non-economic buying criteria. *Journal of Marketing*,

58, 1–19.

- Dubois, B., & Laurent, G. (1994). Attitudes toward the concept of luxury: An exploratory analysis. *Asia Pacific Advances in Consumer Research* , 271-278.
- Fisher, M. (1997). what is the right Supply Chain for your product? *Harvard Business review* , 105-116.
- Fleishmann, M., Krikke, H. R., Dekker, R. & Flapper, S. D. P. (2000). A characterization of logistics networks for product recovery. *Omega*, 28, 1-14
- Florida, R. and Davidson, D. (2001), “Why do firms adopt environmental practices (and do they make a difference)?”, in Coglianese, C. and Nash, J. (Eds), *Regulating from the Inside: Can Environmental Management Systems Achieve Policy Goals?*, Chapter 4, Resources for the Future Press, Washington, DC, p. 82.
- Ghosh, S. and Rao, C. R., ed. (1996). *Design and Analysis of Experiments*. Handbook of Statistics. 13. North-Holland.
- Ginsberg JM, Bloom PN. 2004. Choosing the right Green marketing strategy. *Sloan Management Review* 46: 79–84.
- Goldhar, J. D., & Lei, D. (1991). The Journal of Business Strategy. *The Shape of Twenty-First Century Global Manufacturing* , 37-41.
- Goldratt, E. (1994). *It's not luck*. Great Barrington, MA: North river Press.
- Green, P., & Srinivasan, V. (1990). Conjoint analysis in marketing: New developments with implication for research and practice. *Journal of marketing* , 54, 3-19.
- Greer, J., & Bruno, K. (1996). *Greenwash: The reality Behind Corporate Environmentalism*. New York: Apex Press.
- Gupta, M. C. (1995). Environmental management and its impact on the operations function. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 15, N° 8, pp. , 34-51.
- Hair, J. F., & al., e. (1992). *Multivariate data analysis*. New York: Mcmillan.
- Hall, J. (2001). Environmental Supply Chain innovation. *Greener Management International* , 3 (35), 105–119.
- Hammer, M. (1990). Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review* , 104-114.
- Handfield, R., Walton, S., Seegers, L., & Melnyk, S. (1997). 'Green' value chain practices in the furniture industry. *Journal of Operations Management* , 293-315.
- Handfield, R., Walton, S., Sroufe, R., & Melnyk, S. (2002). Applying

environmental criteria to supplier assessment: a study in the application of the analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research* , 70–87.

- Hanna, M., Newman, W., & Johnson, P. (2000). Linking operational and environmental improvement through employee involvement. *International Journal of Operations & Production Management* , 20 (2), 148-65.
- Hansen U., 2000. *Reverse Logistics is the Key for Remanufacturing and a Sustainable Development*, in *Electronics and the Environment, 2000*. ISEE 2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Symposium on, pp. 238-242.
- Hart, S. (1995). A natural resource-based view of the firm. *Academy of Management Review* 20 , 986–1014.
- Henriques, I., & Sadosky, P. (1999). The relationship between environmental commitment and managerial perceptions of stakeholder importance. *Academy of Management Journal* , 42, 87–99.
- Hult, G., Ketchen, D. J., & Slater, S. F. (2004). Information Processing, Knowledge Development, and Strategic Supply Chain Performance. *Academy of Management Journal* , 243-253.
- Hussain, S. (1999). The ethics of going Green: the corporate social responsibility debate. *Business Strategy and the Environment* , 8, p. 203–210.
- Johnson, R. (1991). Adaptive Conjoint-Analysis - Some Caveats and Suggestions – Comment. *Journal of Marketing Research* , 223-225.
- Khiewnavawongsa, S., & Schmidt, E. K. (2008). Green power to the Supply Chain. *Proceedings of the annual meeting of the Association of Collegiate Marketing Educators* , pp. 244-251.
- Klassen, R., & Vachon, S. (2003). Collaboration and evaluation in the Supply Chain: the impact on plant-level environmental investment. *Production & Operations Management* , 12, 336–352.
- Konar S, Cohen MA. 1997. Information as regulation: the effect of community right to know laws on toxic emissions. *Journal of Environmental Economics and Management* 32: 109–124.
- Kopicki, R., Berg, M., Legg, L., Dasappa, V., & Maggioni, C. (1993). Reuse and Recycling - Reverse Logistics Opportunities. *Management, Council of Logistics*
- Koplin, J., & . (2005). Integrating environmental and social standards into supply management—an action research project. *Research methodologies in Supply Chain Management*
- Krut, R. and Gleckman, H. (1998), ISO 14001 A Missed Opportunity for Global

Sustainable Development, Earthscan Publications, London.

- Lazzarin, R. (2005). *A proposito di effetto serra*. Tratto da reedbusiness: www.reedbusiness.it
- Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy* n. 74 .
- Lamming, R., & Hampson, J. (1996). The environment as a Supply Chain Management issue. *British Journal of Management* , 45-62.
- Lee, H. L., Whang, S., & 1998., J. *Information Sharing in a Supply Chain*. Working Paper, Research Paper Series, , Graduate School of Business, Stanford University.
- Lee, H., & Billington, C. (1992). Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities,. *Sloan Management Review* , 65-75.
- Lee, H., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information Distortion in Supply Chain: The Bullwhip Effect. *Management Science* , 546-558.
- Lee, H. L. (2000). Creating Value through Supply Chain Integration. *Supply Chain Management Review* , 30-36.
- Lichsteiner, D., & al., e. (1993). Price perception and consumer shopping behaviour: A field study. *Journal of marketing research* , 234-245.
- Louviere, J. (1994). *Conjoint Analysis*. Oxford: Blackwell.
- Lowson, B., King, R. and Hunter, A. (1999), Quick Response. Managing the Supply Chain to Meet Consumer Demand, Wiley, Chichester.
- Luce, R., & Tukey, J. (1964). simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement. *Journal of Mathematical Psychology* , 1, 1-27.
- Lummus, R., & Vokurka, R. (1999). Defining Supply Chain Management: a historical perspective and practical guidelines Industrial and management data system. *Industrial Management & Data systems* , 99, 11-17.
- Mabert, V., & Venkatraman, M. (1998). Special Research Focus on Supply Chain Linkages: Challenges for Design and Management in the 21st Century. *Decision Sciences* , 537-550.
- MacNeil, I. (1980). *The new Social Contract*. Yale University press. CT: New Haven.
- Malaman, R., & Bartolomeo, M. (1996). *La strategia ambientale d'impresa*. Milano: Pirola.
- Manone, T., & Crowston, K. (1994). The interdisciplinary study of coordination. *ACM computing Surveys* , 26, 87-119.
- McCormack, K. P., & Johnson, W. C. (2003). *Supply Chain Networks and*

Business Process Orientation. Boca Raton, FL: St. Lucie Press.

- Mentzer, J., & Mentzer, L. (2001). The role of logistics leverage in marketing strategy . *Journal of Marketing Channels* , 29–48.
- Miettinen, P., & Hamalainen, R. (1997). How to benefit from decision analysis in environmental life cycle assessment (LCA). *European Journal of Operational Research* , 279–294.
- Milgrom, P., & Roberts, J. (1988). Communication and Inventory as Substitutes in Organizing Production. *Scandinavian Journal of Economics* , 93-105.
- Min, H., & Galle, W. (2001). Green purchasing practices of US firms. *International Journal of Operations & Production Management* , 21, 1222–1238.
- Mondardo, A. (2008). Dal 2001 l'agenzia tutela l'equilibrio dell'ecosistema nel distretto della concia. *Il Giornale di Vicenza* .
- Nagle, T. (1984). Economic foundations for pricing. *Journal of Business* , 217-237.
- New, S., Green, K., & Morton, B. (2002). An analysis of private versus public sector responses to environmental challenges of the Supply Chain. *Journal of Public Procurement* , 2, 93–105.
- New, S., Green, K., & Morton, B. (2000). *Buying the environment: the multiple meanings of Green supply*. *The Business of Greening*. London: Routledge.
- Nicole Darnall, G. J. (2008).
- Noori, H., & Chen, C. (2003). Applying scenario-driven strategy to integrate environmental management and product design. *Production and Operations Management* , 12, 353–368.
- Orsato, R. (2006). Competitive environmental strategies: when does it pay to be Green? *California Management Review* , 48, 127–143.
- Parolini, C. (1996). *Rete del valore e strategie aziendali*. Milano: Egea.
- Pil, F., & Rothenberg, S. (2003). Environmental performance as a driver of superior quality. *Production & Operations Management* , 12, 404–415.
- Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995, September-October). Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review* .
- Porter, M. (1998). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press.
- Prakash A. 2000. Responsible Care: an assessment. *Business and Society* 39: 183–209.
- Preuss L. 2005. Rhetoric and reality of corporate Greening: a view from the Supply Chain Management function. *Business Strategy and the Environment* 14: 123–139.

- Quariguasi Frota Neto J., Bloemhof-Ruwaard J.M., Van Nunen J.A.E.E., & Van Heck E., 2008. *Designing and evaluating sustainable logistics network*, International Journal of Production Economics, No.111 pp.195-208
- Rondinelli D., Vastag G. (2000). Panacea, Common Sense, or Just a Label? The value of ISO 14001 Environmental Management Systems. *European Management Journal*, 18(5), 499-510.
- Rosenberg LJ, Campbell DP. 1985. Just-In-Time inventory control: a subset of channel management. *Academy of Marketing Science Journal* 13: 124–133.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., & Grover, V. (2003). Shaping Agility through Digital Options: Reconceptualizing the Role of IT in Contemporary Firms. *MIS Quarterly*, 237-263.
- Sarkis, J. (1999). How Green is the Supply Chain? Practice and Research. *Graduate School of Management*.
- Schneidrijans, M. J. (1993). *Topics in Just-in-Time Management*. Needam Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Seidmann, A., & Sundarajan, A. (1997). Building and Sustaining Interorganizational Information Sharing Relationships: The Competitive Impact of Interfacing Supply Chain Operations in Marketing Strategy. *18th International Conference on Information Systems* (p. 205-222). Atlanta: K. Kumar and J. I. DeGross.
- Senge, P. (1990). *the fifth discipline*. New York, NY: Doubleday.
- Siegel, D., & McWilliams, A. (2000). Corporate social responsibility and financial performance: correlation or misspecification? *Strategic Management Journal*.
- Simatupang, T., Wright, A., & Sridharan, R. (2002). The knowledge of coordination for Supply Chain integration. *Business Process Management Journal*, 8, 1-20.
- Simchi-Levi, D., P., K., & Simchi-Levi, E. (2000). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. Irwin/McGraw-Hill.
- Smith, W. (1956). Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies. *Journal of Marketing*, 20, 3-8.
- Smith, N.C., 2003. Corporate social responsibility: Whether or how? *California Management Review* 45 (4), 52–76
- Srivastava, S. (2007). Green Supply-Chain Management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*.
- Stevens, G. C. (s.d.). Successful Supply Chain Management. *Management Decision*, 25-30.

- Stock, J., & Douglas, M. (1998). *Strategic Logistic Management*. New York: McGraw-hill.
- Strandberg, C. (2002). The Future of Corporate Social Responsibility. *VanCity Credit Union* .
- Rai, A., Mack, J., Patnayakuni, R., & Nainika, S. (2006). Firm performance impacts of digitally enabled Supply Chain integration capabilities . *Mis quarterly* , 224-246.
- Rao, V. R., & Sattler, H. (2000). *Measurement of Informational and Allocative Effects of Price*. Berlino: Springer-Verlag.
- Thierry, M., Salomon, M., van Nunen, J. and van Wassenhove, L. (1995). Strategic issues in product recovery management. *California Management Review*, Vol. 37 No. 2, pp. 114-35.
- Theyel, G. (2001). Customer and supplier relations for environmental performance. *Greener Management International* , 35, 61–69.
- Tibben-Lembke, R. S. (1998). The Impact of Reverse Logistics on Total Cost of Ownership. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 6:4, 51-60.
- Trowbridge, P. (2001). A case study of Green Supply-Chain Management at Advanced Micro Devices. *Greener Management International* 35 , 121–134.
- Tyndall, G. P., Gopal, C., Partsch, W., & Kamauff, J. W. (1998). *Supercharging Supply Chains: New Ways to Increase Value through Global Operational Excellence*. New York: John Wiley & Sons.
- Ulrich, Eppinger, & Filippini. (2007). *Progettazione e sviluppo prodotto (seconda edizione)*. New York: McGraw-hill.
- Vachon, S., Mao, Z., & Production, J. (2008). Linking Supply Chain Strength to Sustainable Development: A Country-Level Analysis. *Journal of Cleaner Production* , 1552-1560.
- Van Hoek, R. I. (2001). The contribution of performance measurement to the expansion of third party logistics alliances in the Supply Chain", *International Journal of Operations & Production Management*. 21, 15 - 29.
- Walker, H., Di Sisto, L., & Mcbain, D. (2008). Drivers and barriers to environmental Supply Chain Management practices: lessons from the public and private sectors. *Journal of Purchasing* .
- Walley, N., & Whitehead, B. (1994). It's not easy being Green. *Harvard Business Review* 72 , p. 46–52.
- WCED. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Wilkerson, T. (2005). Can One Green Deliver Another? *Harvard Business*

School Publishing Corporation .

- Winsemius, P., & Guntram, U. (1992). Responding to the environmental challenge. *Business Horizons* , 35, 12–20.
- Wycherley, I. (1999). Greening Supply Chains: the case of the Body Shop International. *Business Strategy and the Environment* , 8, 120–127.
- Zampiva, F. (1997). *L'arte della concia: ad Arzignano, nel vicentino, nel Veneto e in Italia*. Vicenza: Egida.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of Green Supply Chain Management in China: Drivers and practices. *J. Clean. Prod* , 472-486.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of Green Supply Chain Management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management* , 22, 265–289.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Geng, Y. (2005). Green Supply Chain Management in China: pressures, practices and performance. *International Journal of Operations and Production Management* 25 , 449–468.
- Zsidisin, G. A., & Siferd, S. P. (2001). Environmental purchasing: a framework for theory development. *European Journal of Purchasing & Supply Management* , Vol. 7, pp. 61-73.

Sitografia

www.acquedelchiampospa.it

www.arpa.it

www.comune.vicenza.it

www.ecoarea.eu

www.eea.europa.eu/it

www.gest.unipd.it

www.gruppodani.it

www.izs.it

www.progettogiada.org

www.unic.it

www3.istat.it

Ringraziamenti

Grazie.