

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA**

---

**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE**

*D.I.E.M.*

**TESI DI LAUREA**

in

Sistemi di Produzione Avanzati LS

**ANALISI DEI FLUSSI E DI RELAYOUT NELLA VALUTAZIONE DI  
AMPLIAMENTO DEL MIX PRODUTTIVO:  
IL CASO BAIONI CRUSHING PLANTS S.p.A.**

**CANDIDATO:**  
Francesco Stefanelli

**RELATORE:**  
Dott. Ing. Cristina Mora

**CORRELATORE:**  
Ing. Ivan Zanzani

Anno Accademico 2008/09

Sessione I

## INDICE

<b>ABSTRACT</b> .....	1
<b>INTRODUZIONE</b> .....	2
<b>DEDICA</b> .....	5
<b>CAPITOLO 1</b>	
<b>LA STORIA ED IL CONCETTO DEL PRODOTTO</b> .....	6
L'azienda.....	7
Il concetto del prodotto.....	8
Alimentatori.....	8
Griglie e vagli.....	9
Strutture di trasporto.....	9
Mulini.....	10
Frantoi.....	10
Decanter.....	11
Impianti fissi.....	12
Impianti mobili.....	13
<b>CAPITOLO 2</b>	
<b>LA TECNOLOGIA, L'ORGANIZZAZIONE E LE IPOTESI PER UN APPROCCIO ALL'ANALISI</b> .....	14
Il contenuto tecnologico dei prodotti.....	15
Frantumazione.....	15
Macinazione.....	18
Lavaggio.....	21
L'organizzazione della produzione.....	23
La produzione "a commessa".....	23
La gestione degli ordini.....	24
La gestione delle offerte.....	25
Il sistema informativo.....	26
Il sistema di approvvigionamento.....	27
La rete di vendita.....	29
La mission e la customer satisfaction.....	30
Dalla definizione del mix di vendita all'esplosione della distinta base.....	31
La domanda di mercato e difficoltà di determinazione.....	31
Il mix di vendita.....	33
Il livello P.....	34
Il mix di vendita componentistica.....	35
La distinta base.....	36
Lo schema concettuale di analisi.....	38

## **CAPITOLO 3**

### **LE RISORSE: DESCRIZIONE ED OTTENIMENTO DEI DATI SENSIBILI.....39**

Le risorse per la produzione.....	40
Taglio.....	41
Saldatura.....	43
Alesatura.....	45
Tornitura.....	46
Sabbiatura.....	47
Le risorse logistiche interne.....	48
Transpallet manuale.....	48
Carrello elevatore frontale.....	49
Attrezzature di sollevamento.....	50
Le risorse per lo stoccaggio.....	50
Magazzini cantilever.....	51
Strutture a profondità semplice.....	51
Determinazione dei cicli di lavorazione.....	52
Cicli di lavorazione generali.....	53
Cicli di lavorazione totali.....	56
Cicli di lavorazione univoci.....	57

## **CAPITOLO 4**

### **ANALISI DELLA PRODUZIONE.....58**

Verifica capacità produttiva.....	59
Chip time.....	59
Setup time.....	59
Analisi totale.....	61
Analisi di Pareto.....	65
Istogramma.....	66
La Curva di Lorentz.....	66
La suddivisione in classi.....	66
Analisi P-Q.....	68
La curva P-Q.....	68
Informazioni quantitative classi.....	69
Il layout per processo.....	70
Il livello di aderenza adottato.....	71
L'esclusione dell'analisi dei rapporti tra le attività.....	72

## CAPITOLO 5

ANALISI DEI FLUSSI ( I ).....	73
La preparazione dei dati per l'Analisi dei Flussi.....	74
Lo schema concettuale.....	74
Il ritmo di produzione.....	75
La determinazione pezzi/pallet.....	76
La ridenominazione del Layout.....	77
Il centraggio delle aree.....	83
Considerazioni su M-IN ed M-OUT.....	84
La scelta dei percorsi di collegamento tra reparti.....	84
La ridenominazione delle risorse.....	85
La ridenominazione dei cicli di lavorazione.....	87
L'analisi del Layout.....	88
La tabella di lavoro iniziale.....	88
La matrice delle distanze.....	89
La matrice dei flussi.....	91
La matrice dei tempi.....	93
Il calcolo del tempo totale e del numero di carrelli.....	96
Indicatori quantitativi.....	99
Area necessaria.....	99
Indici di flusso.....	100
Indici di saturazione/rotazione.....	101
Calcolo della distanza totale e del costo totale.....	103
Considerazioni conclusive.....	105
La matrice dei costi/reparto.....	106
La matrice dei pesi/reparto.....	107

## CAPITOLO 6

ANALISI DEI FLUSSI ( II ).....	108
Riferimenti ai dati.....	109
Il nuovo intervallo di confidenza.....	109
Il ritmo di produzione.....	109
La determinazione pezzi/pallet.....	110
La ridenominazione dei cicli di lavorazione.....	110
L'analisi del Layout.....	112
La tabella di lavoro iniziale.....	112
Le matrici di riferimento.....	115
Il calcolo del tempo totale e del numero di carrelli.....	119
Indicatori quantitativi.....	121
Area necessaria.....	122
Indici di flusso.....	123
Indici di saturazione/rotazione.....	124

Calcolo della distanza totale e del costo totale.....	125
Considerazioni conclusive.....	127
Area necessaria.....	128
Indici di flusso.....	129
Indici di saturazione/rotazione.....	130
Grandezze significative.....	131
La matrice dei costi/reparto.....	132
La matrice dei pesi/reparto.....	133

## **CAPITOLO 7**

<b>CONSIDERAZIONI STRATEGICHE.....</b>	<b>134</b>
S-C-P- come paradigma interpretativo di analisi.....	135
La struttura aziendale interna.....	136
Il modello funzionale.....	136
Il profilo relativo all'Azienda.....	138
Il settore di riferimento.....	139
La tutela del suolo.....	142
La tutela delle acque.....	143
La tutela dell'aria.....	143
L'inquinamento acustico.....	144
Analisi S.W.O.T.....	144
Analisi di Porter.....	147
Area Decanter.....	149
Clienti.....	149
Concorrenti.....	149
Prodotti sostitutivi.....	151
Fornitori.....	152
Nuovi entranti.....	153
Area Frantumazione.....	153
Clienti.....	153
Concorrenti.....	154
Prodotti sostitutivi.....	155
Fornitori.....	155
Nuovi entranti.....	157
Conclusioni all'Analisi di Porter.....	158
Analisi B.C.G.....	158
Informazioni consolidate di settore.....	161
La necessità di una scelta strategica.....	162
La posizione della Baioni Crushing Plants S.p.A.....	163
Lo schema concettuale per la strategia di diversificazione.....	165
La strategia di diversificazione.....	167
I criteri di correlazione.....	168
La misura di correlazione.....	168

Le motivazioni che spingono a diversificare.....	169
Diversificare la gamma per diversificare il business:.....	172
Il concetto di prodotto “tritatore Shredder”.....	172
Analisi di settore secondo Porter.....	175
Clienti.....	175
Fornitori.....	175
Prodotti sostitutivi / Nuovi entranti.....	175
Concorrenti.....	176
Alcuni settori relativi al prodotto.....	177
Riciclaggio inerti CDW.....	177
Riciclaggio plastica.....	178
Riciclaggio pneumatici.....	182

## **CAPITOLO 8**

<b>AUMENTO DI PRODUZIONE E SCENARI EVOLUTIVI.....</b>	<b>184</b>
Alcune considerazioni di base.....	185
L’ottenimento dei dati.....	186
Fase 1: Matching.....	189
Fase 2: Monte ore produzione/macchina richieste.....	190
Determinazione del ciclo di lavorazione.....	190
Considerazioni circa la domanda di mercato.....	193
Verifica della capacità produttiva.....	194
Analisi del Layout.....	201
La tabella di lavoro iniziale.....	202
La matrice delle distanze.....	204
La matrice dei flussi.....	205
La matrice dei tempi.....	206
Il calcolo del tempo totale e del numero di carrelli.....	207
Il calcolo della distanza totale e del costo totale.....	207
Considerazioni conclusive all’analisi.....	209
Studio di fattibilità 1: considerazioni riguardanti il processo di RE- LAYOUT Engeneering.....	211
Considerazioni quantitative inter reparto.....	212
Eliminazione aree e macchine inutili.....	216
Considerazioni organizzative.....	217
La valutazione dell’investimento.....	218
Studio di fattibilità 2: la convenienza circa l’investimento riguardante l’aumento di produzione proposto.....	220
Il metodo del Valore Attuale Netto.....	220
Il tasso interno di rendimento.....	221
La composizione del prezzo.....	222
Voci, tabella di calcolo, grafico VAN e considerazioni finali....	222

<b>CONCLUSIONI</b> .....	227
<b>RINGRAZIAMENTI</b> .....	230
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	231

## ABSTRACT

La trattazione riguarda l'insieme delle attività svolte durante lo stage presso la Baioni Crushing Plants S.p.A., affermata P.M.I. operante nel settore CONSTRUCTION EQUIPMENT; questo tipo di mercato riguarda essenzialmente il SETTORE ESTRAZIONE MATERIALE DA CAVA ( *ed attività relative* ), SETTORE RICICLAGGIO INERTI E MOVIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI PER L'EDILIZIA E LE COSTRUZIONI. L'intera area, oggi, risentendo della CRISI ECONOMICA GLOBALE ed, in particolare, della CRISI EDILE ITALIANA, trova una situazione di sostanziale stabilità in termini di crescita di mercato; nel segmento Italia, Grandi e P.M.I. hanno subito negli ultimi due anni una forte battuta d'arresto circa la produzione industriale, rendendo difficoltosa la determinazione della domanda di mercato ed ardua l'ottimizzazione delle risorse per la produzione. Il presente lavoro di tesi si colloca in questo contesto di necessità di definizione delle potenzialità e delle problematiche circa le risorse per la produzione industriale, con l'obiettivo di individuare le criticità e le possibili soluzioni; in merito a questo tipo di tematiche, l'obiettivo della tesi è quindi l'analisi delle criticità legate al layout, alla movimentazione dei materiali ed al possibile ampliamento del mix produttivo, al fine di semplificare la domanda di mercato, standardizzare i volumi di produzione ed ottimizzare le risorse produttive. L'analisi dell'attuale situazione è pertanto stata condotta partendo da opportune rilevazioni di dati, utilizzando gli stessi in varie fasi: la determinazione del mix di riferimento, l'analisi di Pareto, l'analisi P-Q, la verifica della capacità produttiva e l'analisi dei flussi; in merito al posizionamento aziendale inoltre sono stati utilizzati strumenti come: l'analisi S.W.O.T., la matrice B.C.G. e le complessive analisi di mercato per valutare le potenzialità della Baioni Crushing Plants S.p.A. relativamente ai segmenti considerati. Dalle criticità emerse da questo tipo di studio, si sono dunque ipotizzati due diversi studi di fattibilità circa possibili implementazioni; è stata infatti proposta e valutata una soluzione di re-ingegnerizzazione del layout e, mediante opportune considerazioni di carattere strategico/organizzativo, è stato inoltre simulato e stimato l'investimento circa la produzione di un nuovo impianto nonché il relativo impatto sulle risorse attuali. In merito alle proposte formulate, gli studi di fattibilità sono stati opportunamente valutati secondo i relativi criteri di indagine ritenuti più opportuni: rispettivamente la verifica della capacità produttiva e l'analisi dei flussi per il primo, la determinazione del tasso interno di rendimento ed il VAN per il secondo; dati numerici ottenuti hanno indicato la buona fattibilità in merito all'ampliamento del mix produttivo, mentre si è dimostrato sconveniente lo studio e la riprogettazione del layout.

## INTRODUZIONE

Il SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT comprende nel panorama italiano poco meno di 200 imprese operanti a vari livelli; un elevato tasso di esportazione, un alto grado di concentrazione ed un know-how affermato hanno contribuito ad un notevole incremento delle attività produttive dell'ultimo trentennio; specie il SETTORE RICICLAGGIO, unito ai SETTORI ESTRAZIONE MATERIALE DA CAVA ( *ed attività relative* ) E MOVIMENTAZIONE IMPIANTI, ha contribuito a mantenere in forte attivo la crescita globale del settore a ridosso dell'anno 2008. Durante gli ultimi due anni infatti, nonostante i margini ottenibili mediante il SETTORE RICICLAGGIO siano sempre più proficui, eventi come la CRISI ECONOMICA GLOBALE e, nel panorama italiano, LA CRISI EDILE, hanno rallentato ed addirittura fermato la crescita dell'intero settore che, nonostante l'esperienza di decenni, trova specie nelle P.M.I., un periodo di contrazione delle attività produttive; con esse, si affianca la relativa difficoltà nel determinare una domanda di mercato flessibile in termini qualitativi/quantitativi, rendendo impossibile il livellamento della produzione e la conseguente ottimizzazione delle risorse. In un contesto di questo tipo quindi, l'intera trattazione prevede la descrizione dell'insieme delle attività svolte durante il periodo di stage svolto presso la Baioni Crushing Plants S.p.A., attraverso la definizione delle problematiche, la formulazione degli obiettivi, le considerazioni circa le ipotesi, i metodi di approccio e di analisi, l'individuazione di implementazioni possibili e la valutazione delle stesse nelle aree relative alla PRODUZIONE-LOGISTICA-ORGANIZZAZIONE AZIENDALE; pertanto, oggetto e finalità dello stage e della relativa trattazione risulterà essere un'indagine sulle risorse per la produzione, attraverso l'Analisi del Layout che si effettuerà mediante il metodo di approccio dei Flussi relativi alla movimentazione interna, determinato il Mix di componenti di riferimento. Quindi, individuate le criticità e le problematiche inerenti l'organizzazione della produzione attuale, si proporranno implementazioni dal punto di vista strategico-organizzativo nonché sul piano tecnico-ingegneristico; pertanto, dopo un'iniziale fase di DESCRIZIONE del contesto aziendale di riferimento, si passerà alla DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI e, successivamente ai METODI DI APPROCCIO E DI ANALISI. Per concludere, dopo una serie di CONSIDERAZIONI circa i possibili scenari di riferimento, si proporranno eventuali IMPLEMENTAZIONI e la relativa VALUTAZIONE delle stesse, mediante metodologie oggettive di riferimento; in particolare, nel **CAPITOLO 1** si introdurrà l'impresa dal punto di vista delle attività svolte, della storia, della mission aziendale e riguardo il concetto di prodotto in produzione. Proprio approfondendo la trattazione sul piano del tipo di prodotti realizzati, nel **CAPITOLO 2**, in prima istanza si approfondiranno gli aspetti tecnologici relativi al funzionamento dei macchinari che l'Azienda produce, in secondo luogo invece il focus verrà posto su una serie di elementi di carattere organizzativo - amministrativo che migliorano la definizione del quadro di riferimento come: la descrizione della rete di vendita, la gestione dei processi relativamente alla domanda ed all'offerta, la struttura del sistema informativo aziendale nonché della distinta base degli impianti, i metodi di approvvigionamento del materiale e la struttura dell'organizzazione di produzione

presente, la “produzione a commessa”; verranno poi approfonditi concetti circa l’insieme dei dati considerati nell’analisi, la profondità dell’indagine in merito alla distinzione della componentistica della distinta base e verranno ampiamente illustrate le difficoltà di determinazione della domanda di mercato in relazione ad un mercato che, per motivi strutturali e per cause di origine attuale, risulta sempre più incerto e difficile. Inoltre, dopo la definizione degli obiettivi ed illustrata una mappa concettuale di riferimento relativa alle fasi successive della trattazione, nel **CAPITOLO 3** si approfondiranno gli aspetti descrittivi circa l’oggetto di indagine di analisi: le risorse per la produzione, per la logistica interna e per lo stoccaggio; quindi, mediante l’utilizzo degli strumenti appositi, si descriveranno le fasi secondo le quali si individuerà il Mix di componenti di riferimento ed i relativi cicli di lavorazione attraverso i reparti. Il **CAPITOLO 4** approfondirà due tematiche che risulteranno i cardini di riferimento di tutta l’Analisi che seguirà nella trattazione; in prima istanza verrà valutata infatti la capacità produttiva aziendale mediante la quantificazione del “chip time” e dei tempi di attrezzaggio-macchina; in secondo luogo verranno invece condotte analisi P-Q e di Pareto riguardanti la componentistica considerata e la relativa suddivisione in classi, verrà definito un opportuno intervallo di confidenza ed il metodo di approccio secondo cui verranno considerate le potenzialità del Layout attuale. Proprio in relazione al grado di aderenza considerato, nel **CAPITOLO 5** verrà ampiamente descritta l’Analisi dei Flussi secondo i passaggi che seguono: la preparazione dei dati significativi per l’indagine, la congeniale ridenominazione dei reparti, la definizione delle ipotesi di base, la creazione degli strumenti di approfondimento di analisi; proprio questo tipo di elementi è costituito da opportune matrici relative a distanze, flussi, tempi che generano valori riguardanti i tempi totali, gli opportuni indici, i costi ed i mezzi necessari a garantire la movimentazione di materiale tra gli stessi reparti. Il raggiungimento di risultati non ampiamente soddisfacenti mediante la valutazione di opportune matrici di costo totale e di peso logistico relativo, indurranno ad estendere il grado di trattazione, ampliando il livello di confidenza considerato; nel **CAPITOLO 6** infatti, si aumenterà il campione di indagine e si ripeteranno le fasi condotte al capitolo precedente, ottenendo in tal modo valori di diversa portata, ma ad ogni modo oggetto di valutazioni per le quali si passerà al capitolo successivo. Il **CAPITOLO 7**, visti i volumi di produzione attuali, estenderà ulteriormente la descrizione circa il contesto di produzione: si effettueranno pertanto analisi di settore e verranno messe in luce le potenzialità organizzative dell’Azienda, secondo gli elementi di Management più comuni come l’Analisi S.W.O.T. e la definizione della matrice B.C.G., prima di costituire un vero e proprio report circa gli elementi caratteristici del macro settore cui la stessa Azienda appartiene; alla luce di questo, si costituiranno pertanto le basi per definire opportune scelte strategiche: in merito a scenari conseguenti la diversificazione del proprio portafoglio prodotti, verrà descritto l’impianto per il quale si ipotizza la propria messa in produzione. Dal punto di vista delle potenzialità di penetrazione in nuovi mercati e di consolidamento dei panorami di vendita esistenti, il Trituratore sarà anche oggetto della conseguente Analisi di Porter, dopo averne, all’interno della stessa sezione, descritto le significative particolarità tecniche; nel **CAPITOLO 8** quindi si concretizza la simulazione circa gli aspetti di produzione

del nuovo impianto e relativamente agli studi di fattibilità conseguenti. Mediante un'accurata definizione dei dati sui quali si svolgerà la simulazione dell'Analisi dei Flussi relativamente al Trituratore pertanto, si raggiungeranno una serie di risultati definitivi riguardo le potenzialità di produzione delle risorse dello stabilimento; pertanto, in primo luogo verrà introdotto, descritto, calcolato e valutato un progetto di RE-LAYOUT, mediante un ponderato spostamento dei reparti critici, mentre in secondo ed ultimo luogo, verrà valutato l'investimento globale circa la produzione del nuovo impianto, scelta strategica di risposta ad un mercato in difficoltà. In ultima istanza, verranno anche descritti quelli che potrebbero essere i margini di miglioramento circa una diversa organizzazione della produzione, sempre considerando il contesto di riferimento specifico dell'Azienda in esame; si ricorda, infine, che, specie in merito agli ultimi capitoli della trattazione, sono state accettate collaborazioni da parte di altre imprese circa il raccoglimento di dati che, in accordo alle autorità competenti, sono stati opportunamente vagliati, in maniera tale da mantenere la privacy circa la significatività degli stessi.

*A mio nonno,  
uomo umile, saggio e leale.*

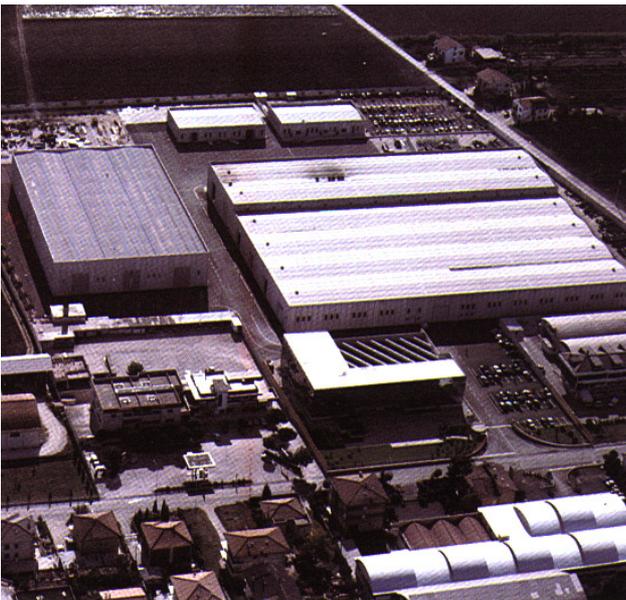
## **CAPITOLO 1**

# **LA STORIA ED IL CONCETTO DEL PRODOTTO**

## L'AZIENDA



La Baioni Crushing Plants S.p.A. fu fondata nel 1931 da Nazareno Baioni come impresa produttrice di impianti agricoli; in seguito all'adozione di nuove rotte imprenditoriali alla scoperta di nuovi mercati, nel corso del XX° secolo l'Azienda si è attestata come affermata realtà di produzione impiantistica per frantumazione di materiali inerti. Lo sviluppo costante delle attività produttive, la rapida espansione e



l'impegno internazionale mostrato, hanno fatto in modo che l'Azienda, alla fine degli anni '70, grazie all'attività del figlio Ulderico, presidente della società e con la fattiva collaborazione dei fratelli Osvaldo e Alberto, fu inserita nell'elenco ufficiale dei fornitori dell'Onu; oggi, la terza generazione dei Baioni (*amministratore delegato Pietro Baioni*) ha incentrato la gamma di produzione sui grandi impianti fissi per il trattamento dei minerali e dei materiali lapidei, appositamente progettati e prodotti a commessa per soddisfare precise richieste dei clienti; sempre del medesimo settore "frantumazione", non

meno importante è la produzione degli impianti mobili su ruote o su cingoli, per il trattamento dei minerali e per il riciclaggio di materiali provenienti da demolizioni edili civili, industriali e stradali. In seguito ad attuali politiche di diversificazione,

completano la gamma aziendale le macchine che effettuano il trattamento dei fanghi, in particolare: fanghi provenienti dalla lavorazione dei minerali (*selezione e lavaggio degli inerti*) o dagli impianti di depurazione civili o industriali; due i punti di forza più importanti dell'azienda: personale di vendita in grado di progettare ed offrire la macchina e/o l'impianto di frantumazione più adatto alle esigenze del cliente e la pronta disponibilità a magazzino delle parti di ricambio di tutta la gamma delle macchine prodotte fino ad oggi. Cinque i punti di forza dei prodotti Baioni: estrema ampiezza della gamma produttiva, affidabilità, semplicità di utilizzo, bassi costi di manutenzione, tecnologia collaudata e consolidata. Per rimanere sempre più competitivi sul mercato, la Baioni investe costantemente in nuove tecnologie che migliorando la capacità produttiva e l'efficienza delle macchine e degli impianti permettono al contempo di ridurre gli impatti nell'ambiente: riduzione del consumo di energia e di acqua, dell'emissione di polveri e rumore, dell'inquinamento del suolo; la qualità dei processi produttivi hanno fatto in modo che la Baioni Crushing Plants S.p.A. sia certificata ISO 9001/2000, Ente RINA (*Registro Navale Italiano*) e vanta un portafoglio prodotti pari ad un'offerta complessiva circa di 50 impianti differenti per funzione e struttura.

## IL CONCETTO DEL PRODOTTO

Il prodotto aziendale risulta essere particolarmente complesso: si tratta principalmente di gruppi FISSI/MOBILI per la frantumazione di materiale inerte ed, in minor parte, di centrifughe, comunemente chiamate “DECANTER” per il lavaggio dei fanghi; mentre in quest'ultima area l'impianto risulta essere piuttosto standardizzato sotto il profilo della variabilità strutturale, nel settore “Frantumazione” la componentistica di un gruppo FISSO/MOBILE è molto complessa e variegata in base alla funzione che ogni singolo modulo deve adempiere, pertanto si mostra una panoramica dei prodotti (indicati in “neretto”) in base a quello che essi stessi devono svolgere nel loro ciclo di vita. Nell'area FRANTUMAZIONE, i moduli risultano essere gli impianti di diversa natura che seguono: per quanto riguarda la “classificazione dei materiali” è opportuno affermare che in diversi processi e trattamenti delle materie prime un ruolo importante ed a volte indispensabile è assolto dalla separazione delle stesse secondo le loro dimensioni; tale operazione interviene in numerosi stadi della preparazione meccanica allo scopo di alimentare al meglio gli



Figura 1 – Alimentatore vibrante

impianti di frantumazione con materiale avente determinate caratteristiche granulometriche di composizione e struttura. Pertanto, in produzione, vi sono vari tipi di **alimentatori** che, in molteplici modalità, raggiungono gli scopi prefissati; per quanto riguarda

la classificazione per dimensioni, è possibile affermare l'esistenza di una duplice natura: *DIRETTA* (o, più semplicemente, *VAGLIATURA*), cioè per mezzo di vagli, griglie ecc. mediante i quali ciascun elemento viene classificato in base alle dimensioni delle aperture degli apparecchi impiegati o *INDIRETTA* (o *CLASSIFICAZIONE*), basata sulla velocità di sedimentazione delle particelle solide in un fluido che di norma è l'acqua. La vagliatura è normalmente impiegata per separazioni a dimensioni superiori al millimetro, mentre, sotto tale dimensione, la capacità e la qualità della separazione diminuisce notevolmente; la classificazione ha come campo di applicazione dimensioni che vanno da 2 a qualche millimetro. Se si tralascia la produzione di **griglie**, solitamente utilizzate per vagliature grossolane di modesti rendimenti, maggiormente sfruttati sono invece i **vagli** ( *generalmente di tipo "piano" o "rotativo"* ), il cui impiego è dettato dalle peculiarità che si vogliono ottenere mediante il processo di vagliatura; numerosi infatti sono i fattori che determinano la scelta del tipo di vaglio, in particolare:

1 - Vagliatura del materiale proveniente dall'estrazione prima di inviarlo alla frantumazione: si effettua una vagliatura grossolana da effettuarsi con vagli robusti in grado di sopportare l'urto dei blocchi più grossi.

2 - Lavaggio e sfangamento su vagli.

3 - Vagliatura di prodotti umidi o agglomerati: rappresenta forse la vagliatura più complessa, facendo ricorso a vibrazioni energetiche con frequenze relativamente elevate e di grande ampiezza ed, in molti casi, anche ad adeguate attività di lavaggio.

Per quanto riguarda le strutture di trasporto presenti nei cantieri di estrazione di materiale da cava ed in impianti complessi, la Baioni Crushing Plants S.p.A. possiede varie tipologie di apparecchiature che possono essere riassunte nelle seguenti:

- 1 – **Nastri trasportatori**
- 2 – **Recuperatrici a tazza**
- 3 – **Recuperatrici a coclea**

L'impiego di questo tipo di strutture è dettato dalle esigenze del cliente ed, in particolare, al riferimento di quale tipo di materiale è trattato nelle modalità di cantiere che il cliente utilizza in concomitanza con le altre macchine presenti. Di grandissima importanza per quanto riguarda il senso di business aziendale sono invece gli impianti di macinazione e di frantumazione ed, in particolare,

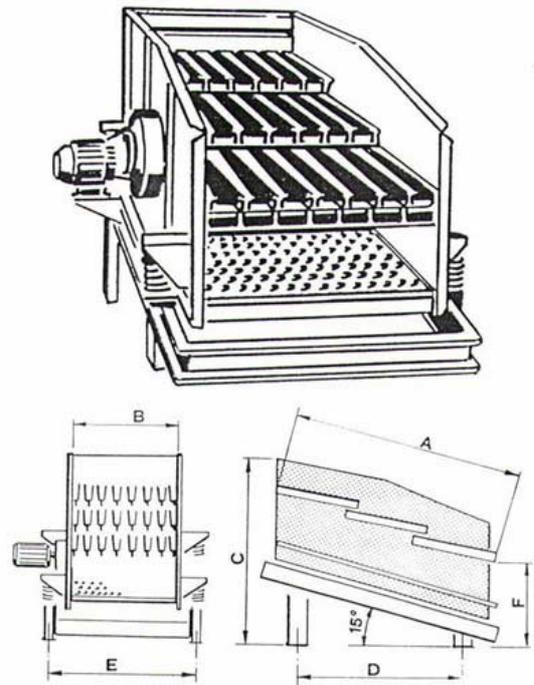


Figura 2 – Vaglio piano

rispettivamente, si parla di varie tipologie di **mulini** e **frantoi**; precisando che per quello che riguarda la natura del processo di macinazione e di frantumazione si andrà maggiormente nel dettaglio nel capitolo successivo, per quanto riguarda la produzione di mulini si distinguono principalmente le seguenti tipologie produttive:

- 1 – Mulini a barre
- 2 – Mulini tubolari
- 3 – Mulini a martelli
- 4 – Mulini ad impatto



Il loro principio di funzionamento generale è essenzialmente incentrato sulla rotazione delle “camere” in cui viene immesso il materiale da macinare con la conseguente disgregazione dello stesso; in seguito all’immissione di opportuni vagli, griglie e strutture atte alla separazione, il materiale viene opportunamente classificato ed espulso dal macchinario, secondo le modalità di progettazione prestabilite.

Figura 3 – Mulino ad impatto verticale

Per quanto riguarda la frantumazione, la produzione di frantoi della Baioni Crushing Plants S.p.A. si attesta sulle seguenti linee generali:

- 1 – Frantoi primari
- 2 – Frantoi secondari

La distinzione tra questi due tipi di impianti esiste in base al tipo di *frantumazione meccanica* che si vuole intendere con quell’insieme di operazioni che hanno come obiettivo la suddivisione di corpi solidi in frammenti di dimensione più piccola; la frantumazione si esplica, sia in una riduzione in frammenti di dimensione massima pre-determinata di uno o più corpi solidi predefiniti, sia nella riduzione di un insieme solido già frantumato in elementi di più piccolo volume. Queste operazioni risultano finalizzate a:

- 1 - Ottenere una riduzione della dimensione elementare.
- 2 - Facilitare alcune operazioni puramente fisiche come il dosaggio, la mescolazione la riagglomerazione o la soluzione.

3 - Permettere o facilitare reazioni chimiche.

Nello specifico, la frammentazione dei corpi solidi copre una gamma di operazioni, di seguito indicate:

1 - pre-frantumazione o frantumazione primaria (*frantoi primari*) per la riduzione di blocchi naturali, fino ad una dimensione massima del prodotto uguale o superiore a 100 mm;

2 - frantumazione (*frantoi secondari*) per la riduzione fino alle dimensioni del pietrisco, cioè da 25 fino a 100 mm massimo;

3 - granulazione (*granulatori*) per la riduzione fino alle dimensioni da 6 a 25 mm;



Figura 4 – Frantoio primario

Nell'area relativa alle CENTRIFUGHE, per quanto riguarda il lavaggio dei fanghi, troviamo le centrifughe o “decanter” il cui principio di funzionamento si basa sul fenomeno della sedimentazione di un corpo solido ad alta densità miscelato ad un fluido a densità più bassa; questo fenomeno fisico è dovuto al principio di Archimede : dal momento che la massa del fluido spostato  $M_1$  è minore di quella  $M_s$  del solido che lo sposta, e ad ambedue è applicata l'accelerazione di gravità  $g$ , si avrà una forza risultante pari a  $(M_s - M_1) \cdot g$  applicata al solido. Questa forza causa appunto il movimento di sedimentazione: se si considera poi la legge di Stokes sul moto dei solidi in mezzi viscosi, si verifica che la velocità terminale di sedimentazione della particella solida è proporzionale alla forza applicata, e quindi all'accelerazione assicurata, nella sedimentazione ordinaria, dal campo gravitazionale terrestre; appare quindi naturale la ricerca di mezzi atti ad aumentare il valore dell'accelerazione applicata alla sospensione solido-liquido: il metodo più semplice consiste nel sostituire (*o integrare*) l'accelerazione di gravità con l'accelerazione centrifuga generata da un moto circolare uniforme. Le centrifughe sfruttano questo fenomeno,

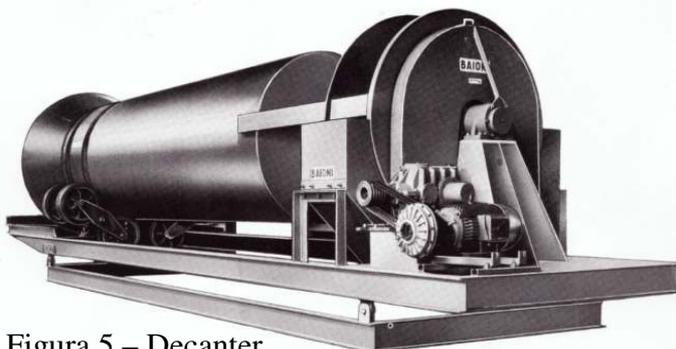


Figura 5 – Decanter

ottenendo accelerazioni pari o superiori a  $10,000 \text{ m/s}^2$ ; la Baioni Crushing Plants S.p.A. produce da qualche anno centrifughe a tamburo che forniscono un'ulteriore diversificazione delle attività da cantiere in ambito di estrazione di materiale da cava ed attività correlate.

Per quanto riguarda la produzione di **impianti fissi** ed **impianti mobili**, essi sono composti da un numero di moduli relativi alle aree CLASSIFICAZIONE/VAGLIATURA, FRANTUMAZIONE/MACINAZIONE, TRASPORTO/ACCUMULO, LAVAGGIO FANGHI; impianti fissi e mobili presentano ognuno una serie di vantaggi/svantaggi in merito alla conservazione della caratteristica che contraddistingue gli stessi, ovvero la loro trasportabilità da un sito di lavoro ad un altro differente. Si elencano quindi punti di forza e debolezza di carattere generale per entrambi, al fine di costituire una solida idea delle funzionalità dell'impianto in questione:

#### IMPIANTO FISSO ( *vedi figura 6* )

##### Vantaggi:

- Buona capacità di separazione
- Possibilità di miscelazione con materie vergini
- Elevato controllo su polveri e rumore
- Elevata produttività
- Maggiore possibilità di controllo su qualità e quantitativi
- Creazione del bacino di utenza

##### Svantaggi:

- Alto investimento
- Elevato impatto ambientale dovuto a trasporto su gomma
- Maggiore sensibilità della discontinuità del flusso di macerie in ingresso all'impianto



Figura 6 – Impianto fisso

IMPIANTO MOBILE ( vedi figura 7 )

Vantaggi:

- Basso investimento
- Capacità di inseguire il materiale
- Inferiori spese di trasporto del materiale
- Possibilità di realizzare impianti modulari
- Incentivazione al recupero

Svantaggi:

- Minore selettività
- Minore produttività
- Minore controllo su polveri e rumore



Figura 7 – Impianto mobile

## **CAPITOLO 2**

# **LA TECNOLOGIA, L'ORGANIZZAZIONE E LE IPOTESI PER UN APPROCCIO ALL'ANALISI**

## IL CONTENUTO TECNOLOGICO DEI PRODOTTI

### FRANTUMAZIONE

Il processo di frantumazione di materiale inerte, a seconda della specifica tipologia di impianto con cui si lavora, si suddivide in due categorie ben definite (*FRANTUMAZIONE PRIMARIA e FRANTUMAZIONE SECONDARIA*) a seconda del rapporto di riduzione “n” relativo al processo (*il pedice 80 indica la percentuale di materiale che viene opportunamente frantumata*); in questo modo, a seconda del rapporto tra la dimensione massima in ingresso in impianto e la dimensione massima in uscita dallo stesso impianto da parte del materiale trattato, si contraddistinguono le tipologie

$$n = \frac{D_{80}}{d_{80}}$$

Figura 8 – Rapporto di riduzione  
[FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

di frantumazione e si adottano varie tecniche: in base a questo criterio, si chiamano frantoi primari gli impianti con rapporto di riduzione sui 4-6, mentre sono frantoi secondari impianti caratterizzati da un n=15-20. Varie dunque sono le tipologie di impianti di frantumazione: tra le più comuni in produzioni dalla Baioni Crushing Plants S.p.A. se ne attesta una descrizione delle seguenti; ad esempio, i **frantoi a mascelle** appartengono alla categoria di macchine da frantumazione che operano per compressione lenta, sottoponendo il materiale da frantumare a degli sforzi di compressione che superano il limite elastico del materiale stesso, provocandogli delle rotture per schiacciamento; queste macchine sono composte da una mascella fissa ed una mobile, tra queste due mascelle viene interposto il materiale da frantumare. La mascella mobile è azionata da un movimento oscillatorio attorno ad un asse orizzontale, questo movimento è trasmesso a partire dall'albero di comando, direttamente o per mezzo di diversi sistemi di demoltiplicazione; il materiale da frantumare viene caricato dalla parte superiore del frantoio; la mascella mobile,

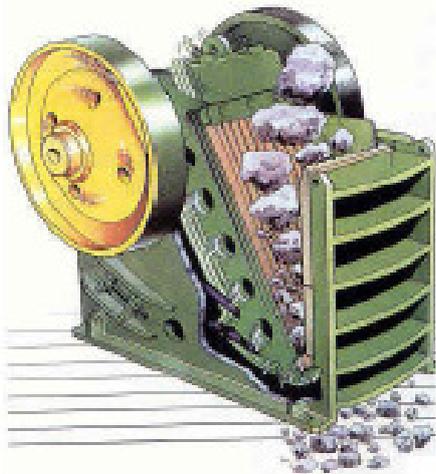


Figura 9 – Frantoio a mascelle

avvicinandosi sempre più a quella fissa, provoca lo schiacciamento e quindi lo scoppio dei pezzi più grossi di materiale. Il ritorno della mascella mobile alla posizione di partenza consente ai frammenti ottenuti di scivolare verso la parte inferiore più stretta, dove subiranno una nuova compressione al ritorno della mascella; i prodotti frantumati così ottenuti escono dalla sezione inferiore e la loro dimensione dipende dall'apertura massima di questa cavità che, dunque, svolge anche la funzione di vaglio. A doppio o semplice effetto, i frantoi a mascelle possiedono caratteristiche inequivocabili, come una forma costruttiva robusta, una manutenzione semplice, una sorveglianza



Figura 10 – Frantoio rotativo

periodica delle parti da ingrassare, ed entrambi hanno un cattivo funzionamento con le rocce agglomeranti; un fattore da non sottovalutare in entrambe le tipologie di frantoi a mascelle, è il valore dell'angolo di presa  $\theta$ , perché il valore di quest'angolo potrebbe influenzare il buono o cattivo funzionamento del frantoio. Il valore che l'angolo di presa può assumere, dipende dall'attrito che si crea tra il materiale da frantumare e il materiale che costituisce le mascelle; infatti deve essere sempre verificata la condizione:  $\theta \leq 2j$ . Tale relazione prende il nome di "condizione di presa", ed è condizione necessaria per realizzare la frantumazione;  $j$  indica l'angolo d'attrito, mentre, solitamente,  $\theta$  vale  $22^\circ - 33^\circ$ . Nei **frantoi rotativi** i materiali da frantumare vengono ridotti per schiacciamento, fra una parete conica o cilindro-conica fissa ad asse verticale, e un corpo conico, dotato di un movimento eccentrico, all'interno dello spazio anulare delimitato dalle pareti; il cono mobile si avvicina così successivamente ad ogni generatrice della parete concava fissa, poi se ne allontana, permettendo al materiale frantumato di scendere per gravità, in una zona inferiore dove sarà sottoposto ad una nuova compressione. Il tipo di

funzionamento del frantoio-giratorio rispecchia esattamente quello del frantoio a mascelle, tranne che, grazie ad un movimento meccanico continuo, si ottiene una serie ininterrotta di azioni alternate di pressione ed allontanamento; questo può essere tradotto dicendo che il frantoio giratorio lavora in continuazione in una metà del suo volume, mentre il frantoio a mascelle lavora la metà del tempo nella totalità del suo volume. Di notevole importanza per il business aziendale sono inoltre i **frantoi a urto**; questo tipo di frantoi, la cui peculiarità tecnica rappresenta il simbolo dell'Azienda nel mondo, realizzano la frantumazione del materiale grazie ad un effetto di choc prodotto dalla rapida applicazione di energia d'urto. Nella pratica vengono classificati come frantoi ad urto o a martelli e la rottura si genera per effetto sia dell'azione dinamica esercitata sulla roccia dalle sporgenze (*dette appunto martelli*), fisse o incernierate su un rotore in rapido moto attorno al proprio asse, sia di quella statica dovuta alla corazzatura su cui il materiale viene proiettato; tali macchine vengono normalmente impiegate negli stadi secondari e terziari di frantumazione. I frantoi ad urto sono caratterizzati da un elevato rapporto di riduzione (*che nelle condizioni più favorevoli di lavoro può arrivare a 30*) e da notevoli capacità; inoltre, l'applicazione di una forza d'urto genera una risposta più fragile del materiale rispetto al caso di un'azione di compressione. Questi frantoi, per contro, richiedono una maggiore potenza motrice e, nel caso di materiali agglomeranti quali rocce umide ad elevato contenuto argilloso, l'effetto di riduzione viene ad essere

notevolmente attenuato; fino ad alcuni anni fa, la maggiore limitazione al loro impiego era determinata dall'abrasività del materiale da lavorare: un contenuto in SiO<sub>2</sub> del 5% era considerato come un limite invalicabile per gli eccessivi costi determinati dalle troppo rapide e diffuse usure, ma oggi l'impiego di nuovi materiali nella preparazione dei martelli e delle piastre di rivestimento sembra consentire un ottimale funzionamento per lavorazione di materiali anche più abrasivi. Le forze necessarie per la frantumazione ad urto si possono concettualmente pensare ottenute accumulando l'energia in volani rotanti ad elevata velocità, dotati di protuberanze che urtano violentemente il materiale roccioso; se si analizza in dettaglio il caso di una teorica collisione fra due corpi in moto, le loro superfici, ad un certo istante  $t = t_1$ , si trovano a contatto in un punto; essendo differenti le componenti delle velocità sulla normale comune, verrà a crearsi, all'atto dell'impatto, una variazione della velocità stessa. La legge del contatto fra due corpi nello spazio ed il teorema fondamentale dell'uguaglianza fra azione e reazione fornisce un sistema di 12 equazioni lineari in 13 incognite; si rende pertanto necessaria la determinazione di un'ulteriore equazione: tale legame è reso possibile ipotizzando una risposta elastica dei due solidi a contatto; nel caso, infatti, si può attenere ad una teoria elementare in cui si trascurano le deformazioni legate all'urto, introducendo il concetto di coefficiente di restituzione, definito come rapporto  $r$  fra la differenza  $W'$  delle velocità dei due corpi dopo l'urto e la differenza  $W$  delle velocità prima dell'urto; la relazione:

$$W' = -r \cdot W$$

è detta equazione di restituzione, in cui  $r$  rappresenta dunque una costante di valore compreso fra 0 e 1, dipendente dalla natura dei materiali; nel caso di corpi perfettamente elastici si ha un valore  $r = 1$ , mentre l'estremo  $r = 0$  si registra nel caso di corpi a comportamento plastico. Sulla base di tali considerazioni, applichiamo la teoria dell'urto elastico al caso del contatto fra materiale roccioso e martello del frantoio, così da poter determinare, note le velocità dei corpi immediatamente precedenti l'urto, lo stato di velocità dell'elemento roccioso a collisione avvenuta; il materiale scende in caduta libera su un rotore che ruota a velocità elevata e fornito di 20 più martelli; un istante prima dell'impatto, come si vede in figura 11, si supponga che sia  $V$  la componente orizzontale della velocità del martello e che la stessa componente per la particella  $S$ , semplificata di forma sferica, sia nulla. Se si considerano  $S$  la particella minerale,  $V$  la velocità del rotore e  $v$  la velocità della particella dopo l'urto, all'atto dell'impatto, ipotizzando un momento d'inerzia molto elevato per il rotore, si può supporre invariata la componente orizzontale della velocità del martello, che quindi avrà ancora un valore  $V$ ; la velocità  $v$  acquisita dal blocco  $S$  sarà dunque ricavabile dall'equazione della restituzione

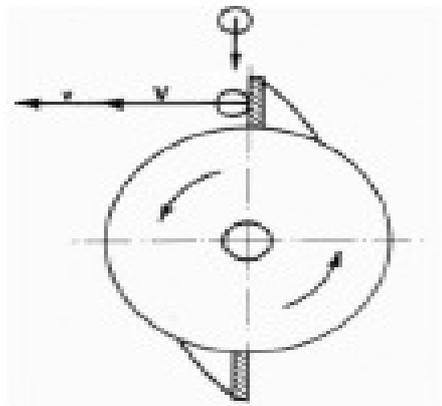


Figura 11 – Martello  
[FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

applicata al caso e, pertanto, si avrà che:

$$\begin{aligned}V-v &= -r*(V-0) \\ v &= V*(1+r)\end{aligned}$$

Se  $r = 1$ , urto perfettamente elastico, la roccia acquista una velocità doppia rispetto a quella iniziale del rotore; se il materiale è completamente plastico, cioè se  $r = 0$ , verrà trascinato con la medesima velocità; la velocità  $v$  è dunque funzione (attraverso il parametro  $r$ ) della natura intrinseca del materiale e viene raggiunta in tempi variabili fra  $t = 1/1000$  di secondo nel caso di minerali perfettamente elastici e  $t = 2/1000$  di



Figura 12 – Frantoio ad urti

secondo se trattiamo materiali più decisamente spostati nel campo plastico. La rottura della roccia avviene dunque a causa dell'urto contro i martelli e contro il rivestimento. La velocità di rotazione del rotore è elevatissima, normalmente compresa fra 15 e 50m/s; a tali velocità le tensioni interne prodotte da una forza di determinata intensità sono molto maggiori rispetto a quelle dovute alla stessa forza applicata più dolcemente come, per esempio, nel caso di un frantoio a compressione.

### MACINAZIONE ( FONTE <sup>2</sup>, si veda Bibliografia )

I mulini generalmente utilizzati sono macchine cilindriche ad asse orizzontale, rotanti a velocità elevata, al cui interno è presente una carica macinante che per effetto di più azioni (*compressione, urto, taglio, abrasione, ecc.*) riduce le dimensioni del materiale da macinare posto all'interno; i corpi macinanti differiscono tra loro per le dimensioni e per la tipologia dei materiali che li costituiscono, ma le loro dimensioni sono, in genere, tanto minori quanto minori sono le dimensioni dei corpi da macinare. I corpi macinanti possono essere di acciaio ad alta resistenza per la macinazione di ciottoli o pezzi grossolani della stessa alimentazione (*frantumazione autogena*): la scelta ricade su questi tipi quando si vuole evitare la contaminazione dei prodotti da parte dei metalli; varie sono le tecniche di macinazione utilizzate in commercio: come fatto per i frantoi e la frantumazione, anche per i mulini ed il processo di macinazione si elencheranno le tipologie in produzione presso la Baioni Crushing Plants S.p.A., introducendo determinate e fondamentali specifiche tecniche di

processo. Per quanto riguarda i **mulini a barre**, il materiale da frantumare entra in un cilindro, cavo, orizzontale avente all'interno delle barre metalliche pesanti che, sollevate per effetto della rotazione, ricadono sul materiale stesso, pertanto macinandolo; l'alimentazione può avvenire da una estremità, con scarico dall'altra, o da entrambe le estremità con scarico al centro. Attraverso la regolazione del peso dei corpi interni e della velocità di rotazione si governa il grado di finezza del prodotto;

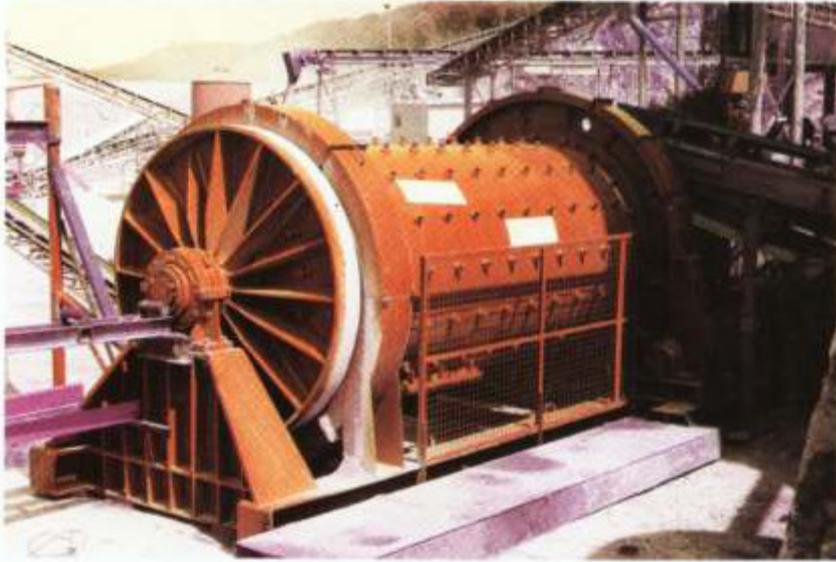


Figura 13 – Mulino a barre

la lavorazione può avvenire in ciclo aperto ed in ciclo chiuso: nel primo caso il materiale entra nel tamburo ed esce senza controllo delle dimensioni raggiunte, mentre nel secondo caso il sistema è dotato di un classificatore che rinvia al mulino le pezzature ancora troppo grandi rispetto a quanto desiderato.

La macinazione può essere fatta anche in umido, ottenendo un miglior

controllo della produzione, l'eliminazione delle polveri ed il recupero del fine, nonché le possibilità dal trasporto idraulico; con i mulini a barre si ottengono sabbie di buona granulometria, molto adatte per i fusi richiesti per i calcestruzzi. La carica macinante è costituita da barre che agiscono preferenzialmente sulle particelle di solido più grossolane; il prodotto è caratterizzato da una curva granulometrica abbastanza stretta e la percentuale di fini e finissimi è sempre limitata. Per quanto riguarda i **mulini a martelli**, come anticipato a pagina 10, in seguito all'immissione del materiale da frantumare all'interno delle opportune camere, vengono messi in azione i martelli del rotore che sono liberi di oscillare attorno al perno centrale di fissaggio: l'azione di questi e delle pareti dentate-interne della carcassa fanno in modo che la disgregazione del materiale avvenga secondo il principio dell'urto concettualmente spiegato in occasione dei frantoi ad urto; non a caso, mulini a martelli e frantoi ad urto sono dissimili per la composizione strutturale, ma trattano il medesimo modo di lavorare secondo successive abrasioni urti consecutivi da parte di martelli e pareti dentate sul materiale da disgregare. Trattandosi di un a tipologia di impianto molto importante ai fini della comprensione del funzionamento tecnico (*si veda il CAPITOLO 8*) risulta opportuna la piena spiegazione di quelli che sono i parametri caratteristici della macchina in questione; pertanto si definisce grado di riempimento  $D$  il volume della carica o grado di riempimento di un mulino a barre o a sfere e espresso come

$$\omega_c = \sqrt{\frac{2g}{D}}$$

Figura 14 – Velocità critica  
[ FONTE: <sup>2</sup> si veda  
Bibliografia ]

percentuale del volume interno del mulino, la velocità critica, molto importante in termini di macinazione, normalmente definita come il più basso numero di giri al minuto che realizza la centrifugazione di una particella infinitesima, nella parete del mulino: per ottenere un bilancio fra la velocità critica e la velocità periferica, all'aumentare del diametro del mulino, le velocità medie raccomandate, espresse come % della velocità critica, devono essere ridotte come mostrato nella tabella seguente.

<i>Diametro mulino (m)</i>	<i>Mulino a barre</i>	<i>Mulino a sfere</i>
0,91-1,83	76-73	80-78
1,83-2,74	73-70	78-75
2,74-3,66	70-67	75-72
3,66-4,57	70-67	72-69
4,57-5,49		69-66

Altra procedura di difficile valutazione consiste nella scelta della granulometria della carica macinante nei mulini a barre e a sfere; si tratta di quantificazione difficoltosa, in quanto si deve tenere conto di due fattori in contrasto tra loro, ovvero:

- se la granulometria della carica macinante aumenta, aumenta la pressione che le sfere esercitano sul solido e ciò rende possibile la rottura di particelle di grandi dimensioni
- se la granulometria della carica macinante diminuisce, aumenta la superficie specifica delle sfere disponibile per la macinazione di piccole particelle di solido e ne deriva un aumento di capacità.

Intervengono, inoltre, altri fattori che possono essere così riassunti:

- Durezza del solido e dimensione massima della carica macinante richiesta per rompere particene di solido di data dimensione.
- Diametro del mulino e dimensione minima della carica macinante richiesta per rompere particene di solido di data dimensione.
- Massima velocità del mulino e granulometria minima della carica macinante richiesta per rompere particene di solido di data dimensione.

Tutti i fattori indicati e presi in considerazione hanno consentito di formulare delle espressioni, utilizzate per calcolare la dimensione massima della carica macinante richiesta per un dato mulino e per un dato minerale; di notevole importanza per le case costruttrici è il calcolo della potenza necessaria alla macchina per compiere le attività di macinazione del materiale; si opera secondo quanto segue: dalla formula di

Bond, di cui se ne ricorda l'espressione in figura 15, si considera un coefficiente adatto al tipo di macinazione che si intende eseguire con il macchinario e con il materiale che si intende macinare. Si enunciano le grandezze riportate in formula:

$$W = 10 \cdot W_i \left( \frac{1}{\sqrt{d_{80}}} - \frac{1}{\sqrt{D_{80}}} \right)$$

Figura 15 – Formula di Bond  
[FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

- \* W = Energia consumata [kwh/short ton]
- \*  $W_i$  = Indice di Bond
- \*  $d_{80}$  = Aperture del vaglio attraverso le quali passa l'80% del prodotto macinato, [ $\mu\text{m}$ ]
- \*  $D_{80}$  = Aperture del vaglio attraverso le quali passa l'80% della alimentazione al mulino, [ $\mu\text{m}$ ]

La potenza P [kw], noto il valore di portata Q [t/h] da macinare, sarà quindi data dalla relazione:

$$P = Q * W$$

Al fine però di ottenere il valore della potenza del motore da utilizzare, bisogna tenere conto del tipo di macinazione adottato; pertanto, come si affermava nelle righe precedenti, occorre tener conto dei seguenti coefficienti illustrati in tabella:

Tipo di macinazione	Coefficiente
Macinazione a umido, circuito chiuso	1,3
Macinazione a umido, circuito aperto, dimensione max in uscita non controllata	1,0
Macinazione a umido, circuito aperto, dimensione max in uscita controllata	1,0-1,4
Macinazione a secco, circuito chiuso	1,3
Macinazione a secco, circuito aperto, dimensione max in uscita non controllata	1,3
Macinazione a secco, circuito aperto, dimensione max in uscita controllata	1,3-2,0

Avente un'idea generale delle caratteristiche che ne determinano il dimensionamento del macchinario, non si scende in ulteriori particolari caratteristiche tecniche.

## LAVAGGIO

Come affermato a pagina 11, i decanter sono dei separatori centrifughi e vengono utilizzati per separare i componenti di sospensioni o emulsioni: queste macchine basano il proprio funzionamento sulla legge di Stokes (riportata a pagina 22) che è valida nel caso in cui la sedimentazione avvenga ad opera della forza di gravità; nel

caso in cui questa avvenga ad opera della forza centrifuga si utilizza la legge di Stokes modificata (riportata a pagina 22).

$$v = \frac{2}{9} \frac{r^2 (d_s - d_l)}{\eta} g$$

$$v = \frac{2}{9} \frac{r^2 (d_s - d_l)}{\eta} \omega^2 r$$

Figura 16 – Legge di Stokes  
[FONTE: <sup>3</sup> si veda Bibliografia]

Figura 17 – Legge di Stokes modificata  
[FONTE: <sup>3</sup> si veda Bibliografia]

Dalla 17 è banale vedere come aumentando la velocità di rotazione di queste macchine si aumenti la velocità di sedimentazione, e quindi diminuisca il tempo necessario alla separazione; prima di andare ad analizzare lo studio effettuato è utile vedere uno schema generale di un decanter, illustrato in figura 18:

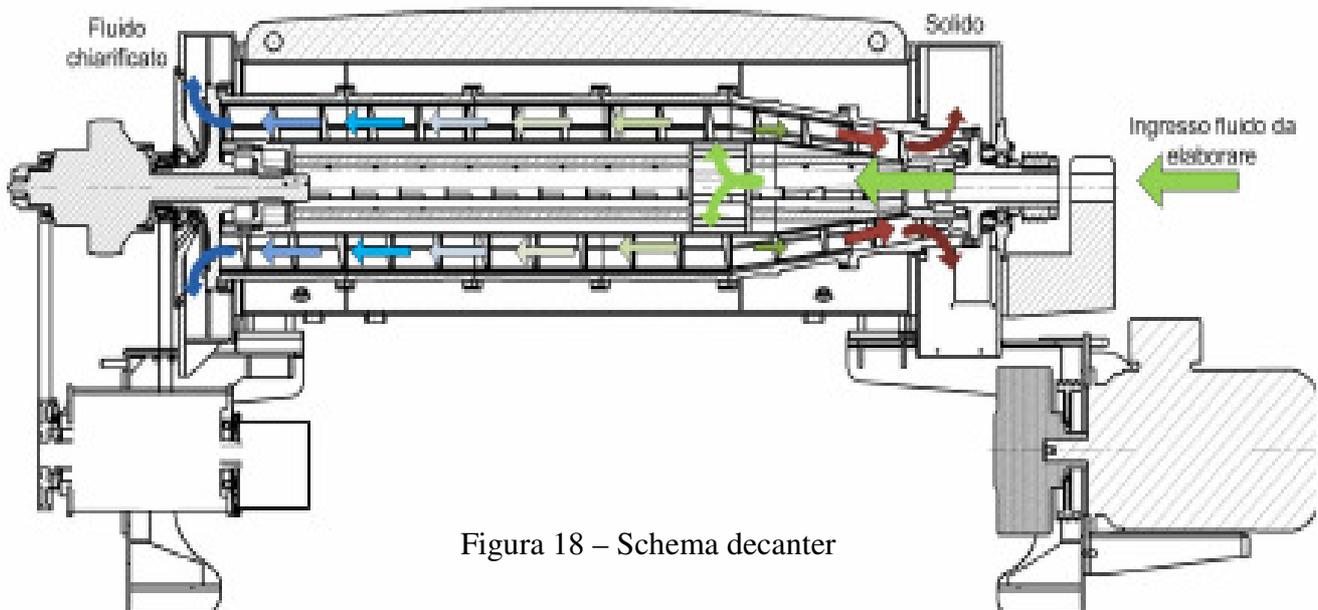


Figura 18 – Schema decanter

Come è possibile vedere in figura 18, il fluido viene immesso centralmente, attraverso un condotto di adduzione, tramite un diffusore viene distribuito e da questo momento inizia la separazione; il solido, che è più pesante, si stratifica più esternamente andandosi a depositare sulle pareti del tamburo mentre il liquido rimane più interno. Come possiamo vedere in figura 19, via via che ci si allontana dal diffusore il contenuto di solido nel liquido decresce, fino al punto in cui il liquido è completamente chiarificato e fuoriesce attraverso delle apposite aperture.

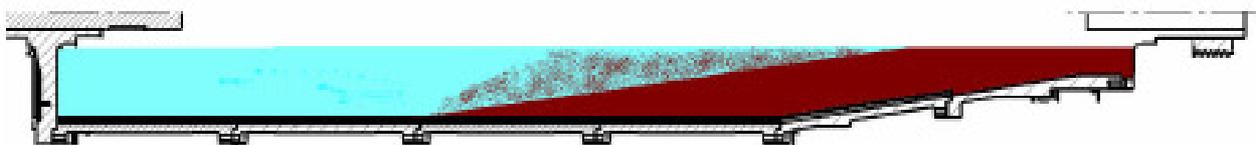


Figura 19 – Andamento del profilo di separazione

Per quanto riguarda il solido, dato che queste macchine lavorano in continuo, deve essere rimosso costantemente: questo avviene grazie ad una coclea che lo trasporta fino a delle predisposte aperture dal quale fuoriesce; la coclea ha anche lo scopo di disidratare ulteriormente il solido mediante sistemi che variano di volta in volta a secondo del produttore della macchina. La velocità di rotazione relativa tra coclea e tamburo è di fondamentale importanza per una buona riuscita del processo di separazione; infatti, se questa è troppo bassa si ha un accumulo eccessivo di solido e quindi uno spostamento del profilo di separazione verso il lato di uscita del liquido, con rischio di inquinare il chiarificato. Diversamente, se la velocità è troppo elevata si ha una cattiva disidratazione del solido; poiché, infine, ogni fluido ha bisogno di una specifica velocità relativa, per variarla al variare del fluido o dei parametri di processo, si utilizzano riduttori collegati a motori elettrici.

## **L'ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE**

Poiché in seguito alla trattazione si parlerà in maniera più approfondita dei SETTORI DI MERCATO di riferimento alla Baioni Crushing Plants S.p.A. e della relativa struttura organizzativa aziendale interna ( *in relazione a determinate scelte strategiche attuali in associazione con logiche di mercato possibili, per maggiori approfondimenti si veda CAPITOLO 7* ), occorre focalizzare l'attenzione su quella che è l'organizzazione della vendita degli impianti, perché proprio intorno alla domanda ruotano i cicli di produzione della Baioni Crushing Plants S.p.A.; si tratta, infatti, di un'impresa che organizza la sua produzione "a commessa", facendo altresì magazzino su determinati componenti ad alta movimentazione ed utilizzo. Il metodo di **produzione "a commessa"** ( *FONTE: <sup>4</sup> si veda Bibliografia* ) non ha nulla a che vedere con i tradizionali M.R.P. o J.I.T., ma, poiché incentra i suoi punti di forza sulla flessibilità del mercato, si ritrova come modalità organizzativa tipica di piccole-medie imprese ( *P.M.I.* ), assimilandone i vantaggi in termini di specifiche di produzione a cliente, ma tuttavia, rimanendo fortemente penalizzato in ottimizzazione della produzione e le relative economie di scala. Pertanto, la produzione, almeno a livello teorico, si attesta su modelli di:

- **ASSEMBLAGGIO SU ORDINE** ( *assemble to order* )

La parte finale della produzione dipende dal numero dei clienti acquisiti, mentre i semilavorati vengono prodotti a magazzino: così facendo, il piano principale di produzione viene eseguito sui semilavorati di livello più alto, mentre il montaggio dei prodotti finiti viene pianificato secondo gli ordini in portafoglio;

- **PRODUZIONE SU ORDINE ( *make to order* )**  
 Secondo questo modello organizzativo, i prodotti finiti ed i semilavorati vengono realizzati in base agli ordini cliente acquisiti, mentre gli acquisti dei materiali vengono realizzati per il magazzino; il piano principale di produzione ha pertanto come oggetto la pianificazione dei materiali di acquisto.
- **ACQUISTO SU ORDINE ( *purchase to order* )**  
 Secondo questo modello organizzativo, gran parte delle materie prime vengono acquistate specificatamente su ordine del cliente: la pianificazione degli approvvigionamenti, in questo modo, si concentra sui materiali di acquisto e viene eseguita in seguito all'acquisizione dell'ordine del cliente; questo tipo di modello è quello su cui si attestano maggiormente le modalità produttive della Baioni Crushing Plants S.p.A.

Con questo tipo di modello organizzativo, si ha che dall'approvvigionamento alla spedizione del prodotto finale trascorrono ben 4 settimane di Lead Time di Produzione, come indicato nella figura 20 sottostante:

<b>Progettazione specifiche ed approvvigionamento</b>	<b>Produzione componentistica</b>	<b>Assemblaggio e collaudo</b>	<b>Spedizione</b>
---	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------

Figura 20 – Lead Time di Produzione

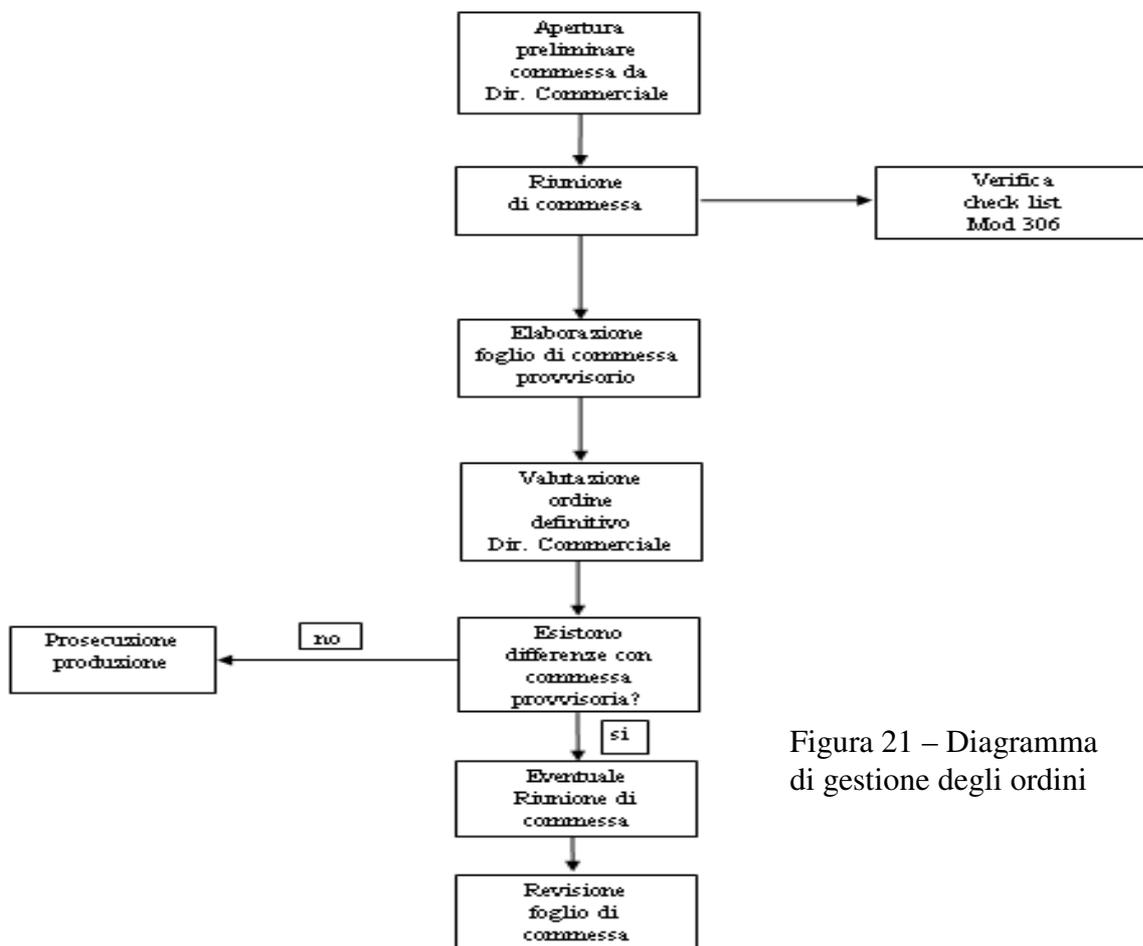


Figura 21 – Diagramma di gestione degli ordini

Pertanto, come mostrato in figura 21 con il diagramma di flusso di gestione degli ordini, una volta definiti gli estremi di commessa, se ne verifica la fattibilità tecnica e viene o meno approvata; in seguito a questo processo, poiché l'Azienda produce beni che richiedono un'elevata progettazione e costo, si stipulano determinate stime che mirano alla vera e propria costituzione di un preventivo sull'ordine ricevuto, secondo la figura 22 in cui è possibile osservare il diagramma di flusso relativo alla gestione delle offerte:

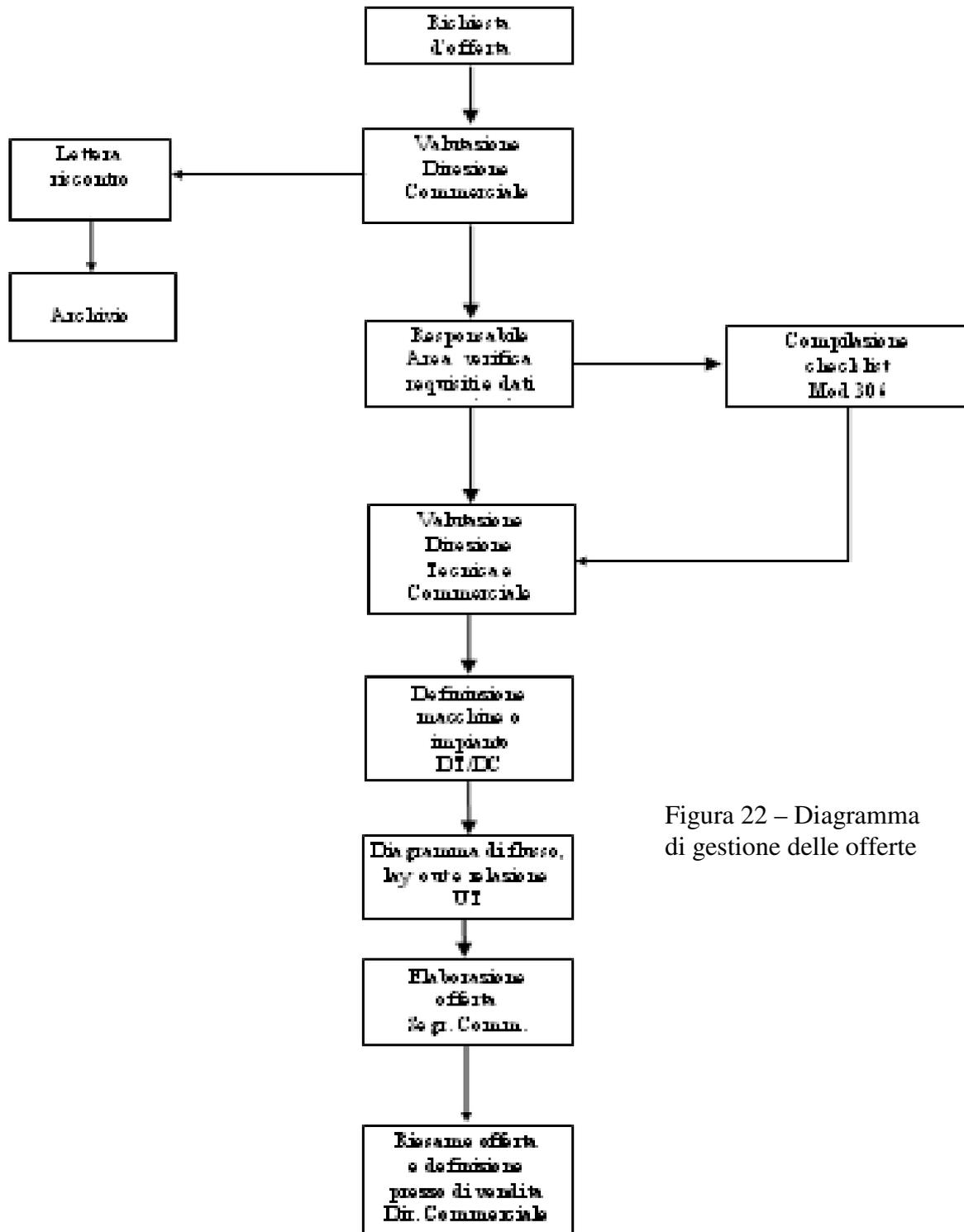


Figura 22 – Diagramma di gestione delle offerte

Pertanto, definiti gli estremi di pagamento, la produzione del macchinario comincia direttamente dall'esplosione in distinta base da parte del Sistema Informativo presente in Azienda: il Sistema POWERTERM ( *si veda la figura 23 a pagina 27* ), un derivato terminale della decade scorsa connesso in LAN in tempo reale presso tutti gli uffici aziendali; il sistema informativo presente offre notevoli vantaggi come:

- la diversificazione di accesso secondo username e password
- la distinzione della componentistica secondo codice interno
- uno storico relativo alle commesse
- qualsiasi tipo di informazione tecnica relativa alla componentistica
- informazioni relative a cicli di lavoro delle commesse
- statistiche relative alla produzione
- aggiornamenti da operatori a magazzino verso l'Ufficio Acquisti
- connessione in LAN presso tutta la sede

Il sistema informativo non presenta le seguenti caratteristiche:

- connessione alla componentistica mediante una determinante di codice esterno che ometta la funzione dell'operatore nella quantificazione della giacenza
- periferiche grafiche relativamente ai disegni tecnici
- aggiornamenti in tempo reale
- connessioni dello stesso sistema su fornitori: si creano disaccoppiamenti a magazzino
- la struttura aziendale presente a terminale non è aggiornata nella catalogazione di macchine, reparti e quant'altro
- dal sistema informativo non si evincono caratteristiche di Re-Engineering secondo le quali avanzare piani di standardizzazione della produzione secondo i principi della Group Technology
- mancano i riferimenti agli operatori nello stabilimento: nella rilevazione di quelle che sono le fasi di lavorazione dei componenti, gli operatori non possono intervenire a terminale in alcun modo

Mentre per la produzione, l'assemblaggio ed il collaudo si invita alla consultazione del capitolo successivo (*CAPITOLO 3 – CICLI E MODALITA' DI PRODUZIONE*), per quanto riguarda il Lead Time di Produzione è ancora necessario discutere riguardo:

- **le modalità di approvvigionamento**
- **la rete di vendita**
- **la spedizione del prodotto e l'assistenza**

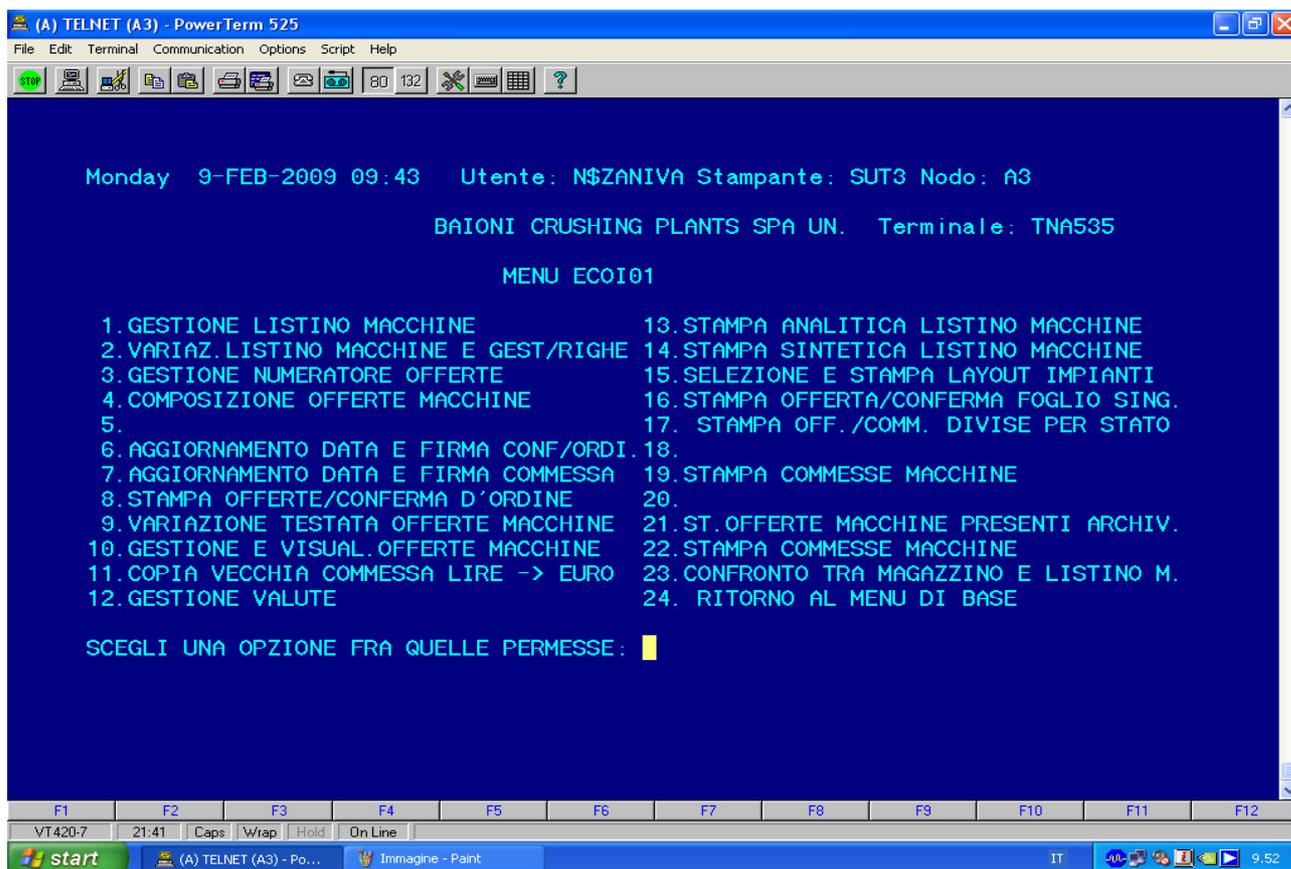
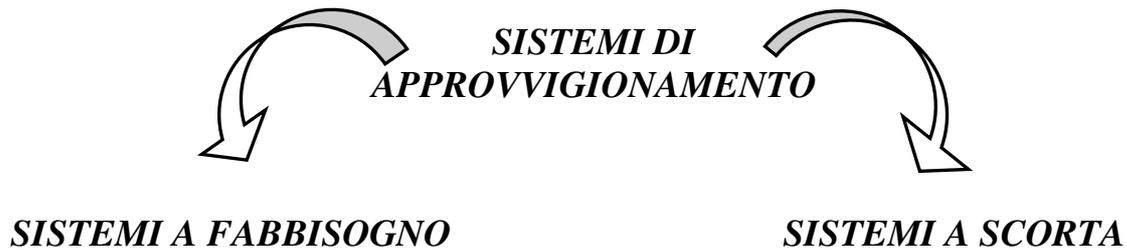


Figura 23 – Sistema gestionale/informativo interno POWERTERM

Essendo, come in precedenza mostrato, un sistema di produzione “a commessa” PURCHASE ORIENTED, la produzione, come affermato, comincia proprio dal processo di acquisto delle materie prime, dei semilavorati e dalla componentistica di quelle che sono le esigenze della distinta base; ad ogni modo, poiché determinate tipologie di codici non possono essere richiesti con un **Lead Time di Approvvigionamento** inferiore ad un certo numero di settimane, è necessario, secondo ottiche di approvvigionamento a scorta, non scendere mai sotto un certo valore di soglie di sicurezza, in modo da garantire la NON ROTTURA DI STOCK. A livello teorico infatti, si evince che dall’ M.P.S. (*Master Product Schedule*) si riesce ad individuare il programma di consumo dei materiali e la definizione la pianificazione dei fabbisogni di materie prime e di parti componenti necessarie per realizzare i programmi di produzione; questi, nel caso dell’Azienda presa in esame, sono esclusivamente sulla base delle commesse che arrivano dall’Ufficio Vendite all’Ufficio Acquisti: il che significa che, a fronte di ordini ricevuti e da commissionare, l’Ufficio Acquisti si occupa della gestione del fabbisogno dei materiali necessari all’evasione degli ordini. Come noto, la gestione dei materiali è uno degli elementi tattici fondamentali della logistica aziendale che si prefigge, in tal modo, tre obiettivi fondamentali ( *si veda a riguardo l’indice<sup>5</sup> delle FONTI* ):

- 1 – GARANTIRE LA DISPONIBILITA’ DEL MATERIALE
- 2 – CONTENERE IL COSTO DI INVESTIMENTO DEL CAPITALE
- 3 – CONTENERE I COSTI LOGISTICI

Per far fronte in modo sensato a target di questo tipo esistono, come noto, due diverse filosofie di gestione del fabbisogno:



Problema comune ad entrambe le filosofie di approccio alla gestione del fabbisogno sono, come noto, i seguenti:

- 1 – *Quando* emettere l'ordine;
- 2 – *Qual* è la dimensione dell'ordine;

Il metodo d'approccio di gestione dell'approvvigionamento materiali della Baioni Crushing Plants S.p.A. è un "**ibrido**" tra i due sistemi presi precedentemente in considerazione; infatti, essendo la produzione di assemblati per impianti **su commessa** ( *come affermato a pagina 23* ), la prima cosa che viene in mente è una programmazione in avanti ("*Push*"), basata quindi sostanzialmente sul concetto dell'M.R.P., in quanto l'evasione delle richieste dipende dai Lead Time d'Approvvigionamento e di produzione, via via fino alla spedizione della merce; il problema fondamentale è che non è possibile effettuare un approvvigionamento esclusivamente su fabbisogno, in quanto diverse sono le problematiche legate a questo tipo di prodotto:

- 1 – **Moltissimi sono gli elementi costitutivi** di una macchina e non tutte le lavorazioni di tutti i componenti sono svolte all'interno dell'Azienda;
- 2 - Moltissimi componenti del "prodotto macchina" sono oggetto di **personalizzazione** del cliente, in base alle dimensioni della relativa cava o in funzione della potenza che si intende applicare per la lavorazione/estrazione dei materiali in oggetto;
- 3 – Altro punto chiave per comprendere l'impossibilità di una totale gestione a fabbisogno è legato all'entità di **fornitori** con i quali la Baioni Crushing Plants S.p.A. ha a che fare: la diversità degli stessi in una molteplicità di listino così ampia rende complessa la gestione totale in termini di programmazione di scorte e programmazione logistica;

Tutti questi fattori sono determinanti nella strategia aziendale per **coniugare un sistema a fabbisogno** che porti i vantaggi di leggerezza *sia a livello fisico che in termini fiscali* delle giacenze a magazzino necessariamente **con un sistema a scorta** che in misura minima riesca a garantire una sorta di riparo da eventuali pericoli di

rotture di stock, mediante un livello di prodotti finiti, semilavorati e materiali grezzi strettamente superiore al necessario; quindi, sebbene concettualmente presente, la gestione del materiale secondo M.R.P. è impraticabile a livello pieno, ma il sistema d'approvvigionamento necessita di una scorta di sicurezza che, alle volte, risulta scarsamente conveniente o addirittura errata, in quanto la domanda del mercato e i relativi ordini risultano di difficile previsione sia in difetto, che in eccesso. Pertanto, tornando al Lead Time di Produzione di pagina 24 è possibile osservare nel dettaglio, per quanto concerne l'organizzazione interna relativa alla gestione degli ordini, la tempistica di produzione se, ad esempio, si immagina di cominciare la produzione di un macchinario a partire dal 1 Marzo:

- Il 1 Marzo la commessa viene fatta girare per la prima volta per l'Ufficio Acquisti che provvederà ad ordinare dai fornitori quei componenti che hanno un Lead Time maggiore; contemporaneamente uno screening di magazzino indica i livelli di scorta presenti e si perfeziona la progettazione dell'impianto
- L'8 Marzo la commessa elaborata nuovamente diventa definitiva: da ora le modifiche fatte all'ordine dal cliente hanno un costo aggiuntivo; da questo momento si determinano gli ordini di produzione della commessa, che esplosa ai vari livelli in distinta base, viene girata ai reparti
- Il 15 Marzo l'impianto viene ultimato, se possibile personalizzato nelle funzionalità specifiche richieste ed assemblato globalmente entro 22 Marzo.
- Dal 22 al 29 Marzo l'impianto viene testato negli appositi reparti di controllo ed, a seconda della grandezza della macchina, programmate le spedizioni, comincia l'organizzazione per la spedizione del macchinario e la relativa consegna secondo le modalità più congeniali.

Per concludere il tema riguardante il **monitoraggio delle scorte**, si evince che i quantitativi presenti per codice vengono rilevati secondo l'ottica seguente:

Quantitativo emesso dalla lista prelievi dei magazzinieri  
=  
Tabulati che l'Ufficio Acquisti dispone in rete LAN

Questo tipo di monitoraggio, per quanto osservato in maniera diretta, a differenza di molte altre piccole realtà locali funziona molto bene: infatti, essendo il magazzino interfacciato all'Ufficio Acquisti mediante il sistema Informativo POWERTERM, si ha un "parallelo costante" di dati relativi agli ordini, ai quantitativi, alla "spuntatura delle bolle" e quant'altro, gestendo migliaia e migliaia di codici in modo semplice, efficace ed efficiente; sebbene la rilevazione dei quantitativi non sia eseguita mediante rilevatori ottici e codici a barre, le procedure manuali, per livelli di scorta contenuti come quelli in esame, non presentano altissimi margini di errore e pertanto si attestano affidabili. La **rete di vendita** è organizzata in maniera così definita:

- AREA FRANTUMAZIONE
- AREA DECANTER

Al di là della **suddivisione per SETTORE**, la Baioni Crushing Plants S.p.A. è presente in tutto il mondo grazie ad una **rete di contatti** capillare su tutto il territorio mondiale (*rivenditori fisici e presenza a livello di contatti via WEB*) nonché una serie di uffici interni che curano direttamente il cliente nelle aree d'appartenenza: questo permette la maggior conoscenza, da parte dell'azienda, di quello che è il relativo contesto ambientale, civile e legislativo, al fine di porre sempre le condizioni migliori di vendita del proprio prodotto; osservando l'immagine in figura 24, si evince che la rete di relazioni della Baioni Crushing Plants S.p.A. è molto densa e di forte presa internazionale: questo comporta una forte presenza sul territorio anche, eventualmente, in termini di assistenza post vendita. Proprio per un oggettivo discorso di convenienza quindi, l'Azienda produce i propri macchinari ad **elevatissimi livelli affidabilistico-qualitativi**, in modo che, oltre alla conservazione del proprio affermato brand, si evitino onerose spedizioni di riparazione (*con tanto di team appositi e l'organizzazione di fornitori e componenti sul territorio*) a migliaia di chilometri di distanza rendendo ingenti le spese; dei contatti relativi al post vendita, dei reclami e della "customer satisfaction" in genere se ne occupa un dipartimento apposito che mira a far crescere qualitativamente la soddisfazione del cliente e l'affiliazione dello stesso in termini funzionali e di area. In caso di necessità dunque, gli agenti sparsi sul territorio (*i quali remunerati secondo ottiche di fisso e provvigione*) contattano il dipartimento sovracitato e, per vari livelli di gravità, si cercano le maniere più congeniali all'ovviamento di ogni tipo di problema, dalla riparazione via telefono fino al ritiro (*a spese dell'Azienda stessa*) dell'impianto e la pronta riconsegna post riparazione "in casa": questo tipo di attività, per quanto affermato in precedenza e nella **mission** aziendale, è un tema molto delicato, oneroso e di grande leva, in quanto proprio attorno al singolo cliente è posta l'attenzione di tutta l'organizzazione. Ovviamente, discorso a parte lo merita la realtà italiana la quale, collegata con maggior facilità, si presenta attrattiva sotto molteplici profili; se il SETTORE ESTRAZIONE MATERIALE DA CAVA è debole nella nostra penisola, di grandissima attrattività risulta essere il SETTORE EDILE/LAVORAZIONE MATERIALI INERTI. Specie negli ultimi anni inoltre, sempre in Italia, è andato affermandosi sempre più il SETTORE RICICLAGGIO MATERIALI INERTI che, visto anche la recente crisi edile degli ultimi anni, rappresenta una valida frontiera in ottica di future logiche di mercato aziendale; l'intero SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT è ad ogni modo descritto nei segmenti di riferimento nei capitoli successivi, specie quando mediante un'opportuna Analisi di Porter, si otterranno informazioni circa il contesto di riferimento e le strategie adottate dall'Azienda stessa.



Figura 24 – La presenza di impianti Baioni Crushing Plants S.p.A.nel mondo

## **DALLA DEFINIZIONE DEL MIX DI VENDITA ALL'ESPLOSIONE DELLA DISTINTA BASE**

Quanto segue rappresenta la base di tutta la trattazione: si tratta della definizione del **mix di vendita** adottato come punto di partenza per la gestione e la definizione di tutte le grandezze, i livelli di analisi e le relative decisioni che interverranno nei capitoli successivi; come è ben possibile immaginare, non risulta di facile determinazione la domanda annua di produzione: per ovviare questo tipo di problema si tiene conto di:

- archivio storico ROLLING (*su base 5/10 anni*)
- ordini in portafoglio
- contesto di riferimento GLOBALE
- contesto di riferimento RELATIVO AL SEGMENTO

Proprio da questo tipo di difficoltà relativa all'instabilità della domanda per P.M.I. di questo tipo, la modalità di produzione risulta essere, come affermato, basata sulla commessa ottenuta; ad ogni modo, in base alla domanda prevista si ottengono i seguenti dimensionamenti:

- gestione degli ordini di scorte cui è necessario il magazzinaggio
- verifica/modifica della capacità produttiva
- scelte strategiche
- scelte di budgeting di carattere generale

Chiaramente, una previsione di massima, non determina una programmazione della produzione che mira all'ottimizzazione delle risorse (*vedi in seguito, CAPITOLI 4-5-6*), ma garantisce alla Direzione una visione "di massima" di quanto è possibile ottenere: questo tema, negli ultimi anni è risultato essere di fondamentale importanza visto che, oltre all'**imprevedibilità globale della domanda** per un'impresa che conta meno di 100 dipendenti, si sono sommate le seguenti difficoltà a carattere globale:

- CRISI DEL MERCATO EDILE
- CRISI FINANZIARIA GLOBALE
- CRISI IMPRESA ANNI '90 (*vedi CAPITOLO 7*)

La somma di questi due fattori ha provocato negli ultimi anni un sostanzioso taglio del personale a tutti i livelli: questo, unito ad una forte presenza sul mercato, sta permettendo all'Azienda di sopravvivere e di affermarsi ad ogni modo ad alti livelli di posizionamento di settore, a discapito di numerosi competitors che hanno visto calare drasticamente i propri fatturati o, in qualche caso, chiudere la propria attività. proprio sul piano del fatturato l'effetto negativo degli ultimi anni si afferma in maniera netta ed inequivocabile. Se si osservano infatti i dati seguenti si evince con facilità l'evidente realtà di difficoltà della Baioni Crushing Plants S.p.A. in relazione ad una serie di fattori che pongono in pericolo un intero settore.

#### FATTURATO ANNUO GLOBALE:

ANNO 2002: 2.986.598,78 euro  
ANNO 2003: 3.788.495,50 euro  
ANNO 2004: 7.953.575,41 euro  
ANNO 2005: 4.162.569,26 euro  
ANNO 2006: 8.505.669,48 euro

POTENZIALITA' FATTURATO ANTE CRISI AINTERNANNI '90: **15 mln euro**

CRESCITA SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT ANNO 2007: **+22,8%**  
CRESCITA SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT ANNO 2009: **+2,7%**

Da questi dati si evincono le seguenti considerazioni:

- la difficoltà di crescita dell'Azienda è congiunturale al settore: registrando un differenziale di circa il **-20%** per il 2009 rispetto ai soli 2 anni precedenti, si nota una netta incertezza circa la produzione globale ( *dati "Competitors", vedi CAPITOLO 7* )
- omessi i risultati di fatturato degli anni 2007-2008 per ragioni di privacy aziendale, sono comunque rilevanti le potenzialità aziendali ante CRISI INTERNA ANNI '90 ed i risultati ottenuti nei valori forniti sopra (**-50% circa**): tutto questo è riscontrabile nel calo del personale dipendente ( *più di 300 persone prima del 1990, meno di 100 persone oggi* ) e nel rendimento della capacità produttiva dello stabilimento ( *si veda il CAPITOLO 3* ).
- i fattori di CRISI EDILIZIA in Italia e la CRISI GLOBALE hanno già influito negativamente sulla crescita interna del settore: prospettive di crescita futura, a meno di cambiamenti radicali nelle tecnologie, non sembrano esserci ( *almeno nel settore per intero* ) anzi, si registrano trend che rimandano a variazioni nulle/stabilità ( *dati "Competitors"* )

Per quanto affermato fino ad ora, avendo osservato in particolar modo:

- i dati forniti sopra
- l'analisi della serie storica su vendite passate
- modelli previsivi su vendite future ( *per motivi sopra citati inaffidabili* )
- ordini aperti già confermati
- analisi empirica del mercato anche mediante il diretto coinvolgimento degli addetti ai dipendenti della Baioni Crushing Plants S.p.A.

Si decide di adottare come mix di vendita standard come base di analisi, il mix di vendita ottenuto nel 2008, riportato come segue:

ARTICOLO	DESCRIZIONE	CARATT. TECNICHE	UM UM	QUANTITA"	DISE.	PO.	FS.	SFR.
1	00270769	COMMESSA AMMANN (SVIZZERA)	COMM. 270769 (12-6557)	NR NR	1,00000			1 1,00
2	00280039	COMMESSA EMIL GISLER (SVIZZERA)	COMM.280039 (12-4733)	NR NR	1,00000			1 1,00
3	00270281	COMMESSA S.C.PREFABRICATE ROMANIA	COMM.270281	NR NR	1,00000			1 1,00
4	00270314	COMMESSA SEAS PG COMM.314/071	COMM.270314 (11-5541)	NR NR	1,00000			1 1,00
5	00280070	COMMESSA EMIL GISLER (SVIZZERA)	COMM.280070 (12-4733)	NR NR	1,00000			1 1,00
6	00280072	COMMESSA SARL TMOK ALGERIA		NR NR	1,00000		1 1,00	
7	00270455	COMMESSA ALGRAN SPA ALGERIA	COMMESSA NR.270455 (12-3682)	NR NR	1,00000			1 1,00
8	00280165	COMMESSA C.I.E.R SRL (TERAMO)	COMM.280165 (11-6547)	NR NR	1,00000			1 1,00
9	00280027	COMMESSA FUSCO PAOLO BENEVENTO		NR NR	1,00000			1 1,00
10	00280214	COMMESSA LUIGI METELLI PERUGIA		NR NR	1,00000			1 1,00
11	00270555	COMMESSA EL FANGARY SUDAN	COMMESSA 270555 (12-4553)	NR NR	1,00000			1 1,00
12	00280042	COMMESSA ARCENNI PISA	COMM.280042 (11-332)	NR NR	1,00000			1 1,00
13	00280175	COMMESSA COSTA GIUSEPPE PARMA		NR NR	1,00000			1 1,00
14	00280285	COMMESSA S.E.DAVIS&SONS INGHILTERRA	COMM.280285 (12-6628)	NR NR	1,00000			1 1,00
15	00280198	COMMESSA KORRUS-TECH RUSSIA	COMM.280198 (12-5908)	NR NR	1,00000			1 1,00
16	00280134	COMMESSA LUCCHINI-ARTONI (MILANO)	COMM.280134 (11-4030)	NR NR	1,00000			1 1,00
17	00280182	COMMESSA WIRIGEN GMBH GERMANIA		NR NR	1,00000			1 1,00
18	00280224	COMMESSA KORRUS-TECH RUSSIA		NR NR	1,00000			1 1,00
19	00280226	COMMESSA SC COSTRUZIONI MEC. EMPOLI	COMM.280226 (11-6567)	NR NR	1,00000			1 1,00
20	00280313	COMMESSA S.E.I. ROMA		NR NR	1,00000			1 1,00
21	00280236	COMMESSA VINCLER C.A. VENEZUELA	COMM.280236 (12-6542)	NR NR	1,00000			1 1,00
22	00270414	COMMESSA INT.PROJECT CONSUL. EGYPT	COMM.270414 (12-2740)	NR NR	1,00000			1 1,00
23	00280273	COMMESSA OFF.PICCINI PERUGIA	COMM.280273	NR NR	1,00000			1 1,00
24	00280286	COMMESSA APS (INGHILTERRA)	COMM.280286 (12-1987)	NR NR	1,00000			1 1,00
25	00280369	COMMESSA ERIDANIA SADAN FERMO	COMM.280369	NR NR	1,00000			1 1,00
26	00280440	COMMESSA SICILCAVE SRL AGRIGENTO	COMM.280440 (11-6363)	NR NR	1,00000			1 1,00

## CAPITOLO 2 – La tecnologia, l'organizzazione e le ipotesi per un approccio all'analisi

27 00280093	COMMESSA RENONE AREZZO SRL AREZZO COMM.280093 (11-5447)	NR NR	1,00000	1 1,00
28 00280445	COMMESSA APS (INGHILTERRA) COMM.280445 (12-1987)	NR NR	1,00000	1 1,00
29 00280398	COMMESSA MANVERS INGHILTERRA	NR NR	1,00000	1 1,00
30 00280564	COMMESSA OFFICICINA MECCANICA ROMA COMMESSA 280564 (11-6292)	NR NR	1,00000	1 1,00
31 00280468	COMMESSA IDROTEC SRL ALGHERO COMM.280468 (11-6583)	NR NR	1,00000	1 1,00
32 00280414	COMMESSA O.K.L. TRADING BOSNIA COMM.280414 (12-5300)	NR NR	1,00000	1 1,00
33 00280447	COMMESSA OFFICINE PICCINI PERUGIA COMM.280447 (11-2891)	NR NR	1,00000	1 1,00
34 00280178	COMMESSA KORRUS-TECH RUSSIA	NR NR	1,00000	1 1,00
35 00280513	COMMESSA BASALTI ORVIETO AQUILA COMMESSA 280513 (11-5373)	NR NR	1,00000	1 1,00
36 00280583	COMMESSA INERTI S.VALENTINO VERONA COMM.280583 (11-2624)	NR NR	1,00000	1 1,00
37 00280616	COMMESSA INERTI S.VALENTINO VERONA COMM.280616 (11-2624)	NR NR	1,00000	1 1,00
38 00270566	COMMESSA DI MAIO GIUSEPPE MESSINA COMM.270566 (11-6487)	NR NR	1,00000	1 1,00
39 00280240	COMMESSA VOLSCA LATINA COMM.280240 (11-5324)	NR NR	1,00000	1 1,00
40 00280530	COMMESSA MEDITERANEA BETON TARANTO COMM.280530 (11-627)	NR NR	1,00000	1 1,00
41 00280323	COMMESSA OFFICINE PICCINI PERUGIA COMM.280323 (11-2891) RAL 1021/7012	NR NR	1,00000	1 1,00
42 00280568	COMMESSA EMIL GISLER (SVIZZERA) COMM.280568 (12-4733)	NR NR	1,00000	1 1,00
43 00280750	COMMESSA INERTI S.VALENTINO VERONA COMM.280750 (11-2624)	NR NR	1,00000	1 1,00
44 00280012	COMMESSA CO.STRA.M. TERAMO COMM.280012 (11-5509)	NR NR	1,00000	1 1,00
45 00280747	COMMESSA CO.GE.S. PERUGIA COMM.280747 (11-4867)	NR NR	1,00000	1 1,00
46 00270751	COMMESSA DEMDISTRAL (ALGERIA) COMM. 270751 (12-1796)	NR NR	1,00000	1 1,00
47 00280322	COMMESSA OFFICINE PICCINI PERUGIA COMM.280322 (11-2891) RAL 1021/7012	NR NR	1,00000	1 1,00
48 00280321	COMMESSA OFFICINE PICCINI PERUGIA COMM.280321 (11-2891) RAL 1021/7012	NR NR	1,00000	1 1,00
49 57410000	DECANTER CENTRIF.ALTO RE.BAIDEC 26L Depurazione Civile/Industr.KW 5,5	NR NR	1,00000	1 1,00
50 57443050	*DECANTER CENTRIF.KW 110 BAIDEC 65L Depurazione Inerti KW 110	NR NR	1,00000	1 1,00
51 57310005	GRUPPO CINGOLATO BAITRACK 110/70B BP 110/70B+AVC 9/44+NT 100/10,5	NR NR	1,00000	1 1,00

La trattazione quindi si basa su 51 commesse del 2008 ( *si noti il primo numero da sinistra* ), ognuna delle quali sottende un gruppo mobile/fisso oppure, più semplicemente, un impianto singolo ( *la specificità degli impianti venduti si omette nella trattazione* ); per comprendere quanto affermato in precedenza circa la poliedricità della rete di vendita, si notino le destinazioni internazionali annoverato nel solo 2008: Russia, Algeria, Svizzera, Inghilterra, Sudan, Romania, Germania, Venezuela, Egitto. **Uniformemente a quanto affermato in precedenza , volendo in ogni modo arrivare alla quantificazione dell'utilizzazione delle risorse nello stabilimento, alla quantificazione dei componenti prodotti nell'anno utile 2008 ed alla quantificazione dei flussi relativi alla produzione dei componenti tra i reparti**, con l'utilizzo del database aziendale POWERTERM, si è agito come segue:

- esplosione della commessa per ogni gruppo fino al livello di impianto
- esplosione della distinta base per ogni impianto fino al livello P
- eliminazione di tutti i componenti importati
- analisi dei cicli di lavorazione

Pertanto ci si riconduce in maniera immediata alla produzione dell'impianto, al semilavorato, fino all'ottenimento del componente primario ( in genere materia prima o semilavorato importato): **il livello P** appunto, secondo l'organizzazione informativa presente al database, rappresenta il più basso livello di codice presente in azienda, a monte del quale vi è solo l'importazione del materiale stesso o la permanenza dello stesso in magazzino; volendo la trattazione analizzare i flussi della componentistica da nei seguenti passaggi:



non interessano pertanto le aggregazioni dall'esterno, i componenti acquistati, lo stoccaggio relativo a magazzino, ma esclusivamente quello che accade all'interno dello stabilimento o, come si vedrà in seguito nel CAPITOLO 5, le movimentazioni strettamente collegate alle aree limitrofe allo stabilimento stesso. Pertanto, dall'esplosione della distinta base di ogni impianto fino al livello P, è possibile, mediante l'utilizzo del database POWERTERM ed il software di calcolo MS Excel, individuare i **quantitativi prodotti nel 2008 per ogni componente**, fino ad ottenere per ogni codice le seguenti informazioni su cui seguiranno i livelli successivi di analisi:

- identificativo aziendale
- identificativo personale
- nome del componente
- quantità prodotta nel 2008
- tutta un'altra serie di informazioni che si tratterà dai capitoli successivi

Quindi, in figura 25, si osservi il foglio Excel in cui si mostra l'elenco dei componenti prodotti nel 2008, i loro identificativi aziendali/personali e le loro

	A	B	C	D
1	NUM. ART.	ID COD.	ARTICOLO	Q.TA' TOT
2	1172	15246035	BATTENTE BOCCA E. M.1740024 MIL 750 M6.1C	8
3	1171	15422543	CUNEO FISSAGGIO MASCEL MOB. BP 1195 ACCIAIO MN 12	4
4	1170	15422558	CUNEO FISS.MASCELLA MOBILE BP 11-65 ACCIAIO MN 12	2
5	1169	15608248	CONTRAPPESO W.300/2 M.167 W 300 GHISA G 25	20
6	1168	20002000	CARCASSA COMPLETA VO 27/12	1
7	1167	20002010	LISTELLO POLIETILENE 80X30X2790 PER VO 27/12	2
8	1166	20002030	FLANGIA FERITOIE POSTERIORI VO27/12	1
9	1165	20002040	STAFFA SPINGIMOLLA VO27/12	4
10	1164	20002050	PIASTRA APPOGGIO MOLLE VO27/12	4
11	1163	20002060	VALVOLA REGOLAZIONE SCARICO VO27/12	1
12	1162	20002080	TRAVERSA PORTAVIBRATORI VO27/12 DAL 03/94	1
13	1161	20002210	SUPPORTO PANNELLI LEMANIT VO27/12	28
14	1160	20003060	VALVOLA REGOLAZIONE SCARICO VO36/15	1
15	1159	20003070	TRAVERSA PORTAVIBRATORI VO36/15	1
16	1158	20003080	TAMPONE PER MOLLA VO 36/15	40
17	1157	20100010	TELAIO W 200	1
18	1156	20100020	BASAMENTO MOTORE W 200	1
19	1155	20100030	BASAMENTO SUPPORTO W 200	2
20	1154	20100070	STAFFA SPINGIMOLLE W 200	4
21	1153	20100090	ASTA FISSAGGIO RETI W 200	4
22	1152	20100100	DISTANZIERE CARCASSA W 200	1
23	1151	20100120	VITE REGISTRO M 14X140 W 200	4
24	1150	20100140	ALBERO ECCENTRICO W 200	1
25	1149	20100150	FLANGIA BLOCCAGGIO PULEGGIA W 200	1
26	1148	20100160	FLANGIA BLOCC.DISTANZIERE W 200	1
27	1147	20100170	DISTANZIERE INTERNO W 200	2
28	1146	20100180	DISTANZIERE VOLANO W 200	2
29	1145	20100190	DISTANZIERE PARAPOLVERE W 200	3

Figura 25 – Mix di vendita componentistica 2008

relative quantità; da questo si evince che a livello qualitativo la Baioni Crushing Plants S.p.A. nel solo 2008 ha prodotto **1172 TIPI DI COMPONENTE** diverso: relazioni qualitative/quantitative in relazione alle metodologie di produzione saranno esplicate più avanti in relazione allo studio del Layout, all'Analisi P-Q ed all'Analisi dei Cicli di Produzione; questo tipo di risultato è stato di possibile ottenimento in quanto ogni impianto a listino ( **IL TOTALE DEGLI IMPIANTI A CATALOGO E' DI CIRCA 50** ) ha la propria **distinta base** memorizzata nel database accessibile a vari livelli aziendali, per mezzo della quale è possibile:

- ottenere i cicli di lavorazione dei componenti in relazione a tempistiche di produzione e tipologie di risorse sfruttate
- distinguere i componenti importati/prodotti
- aggiornare eventuali modifiche progettuali
- monitorare gli stati di aggregazione da MP e semilavorati a prodotto finito
- monitorare i quantitativi stoccati a magazzino
- visualizzazione dei livelli di assemblaggio
- seguire l'iter di fabbricazione e la relativa identificazione tramite codice

La struttura della distinta base è “ad albero” per mezzo della quale è stato possibile individuare una serie di livelli a monte di componentistica fino ad arrivare all'ultimo livello utile ai fini della trattazione, come spiegato in precedenza, il livello P; nella figura sottostante è mostrata l'implementazione grafica del database aziendale POWERTERM presso gli uffici CAD/progettazione, in relazione alle modifiche di componentistica degli elementi presenti in distinta base.

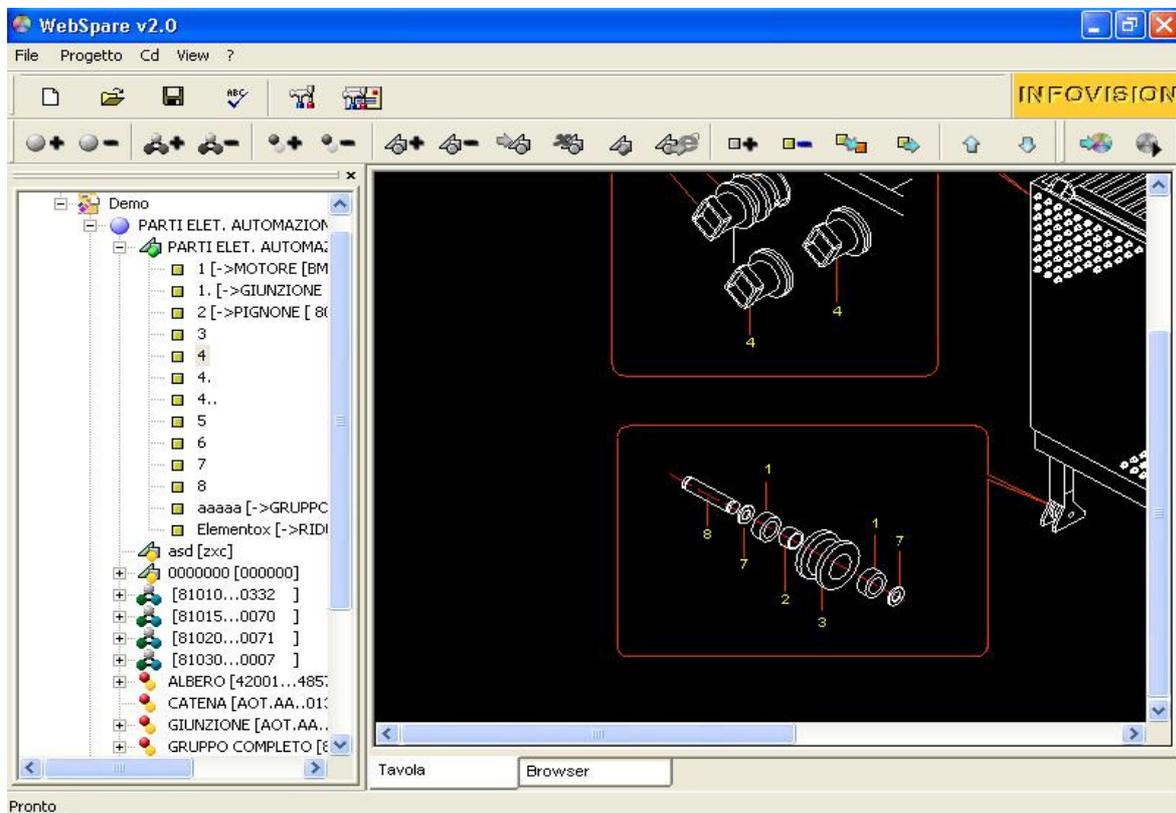


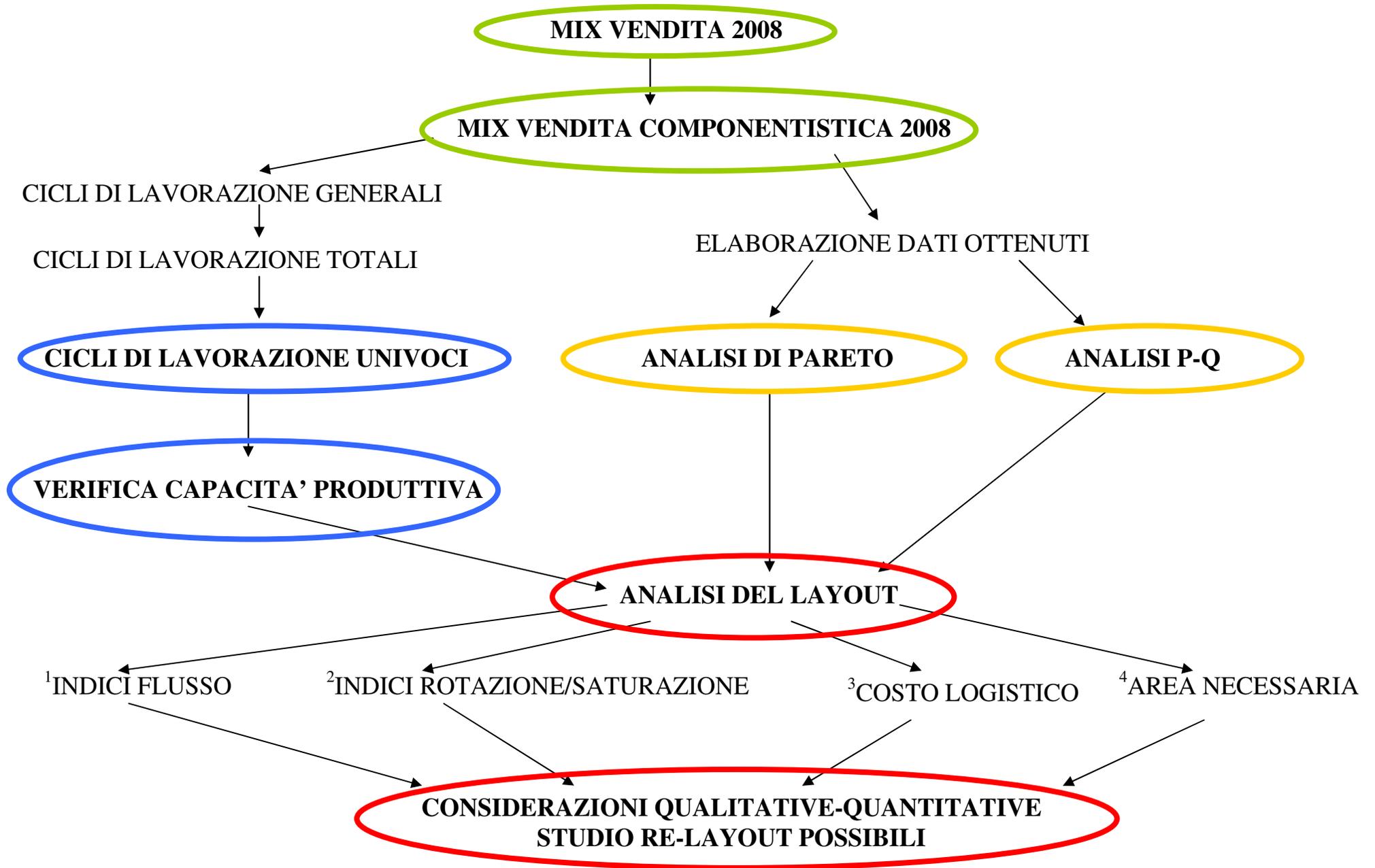
Figura 26 – Struttura ad albero della distinta base

Prima di procedere nella trattazione, è opportuno dare una prima delucidazione della struttura della stessa, affrontando l'analisi che seguirà per tematiche principali, fino ad arrivare ai singoli livelli di studio; pertanto, nei CAPITOLI 1-2 si sono affrontate le seguenti tematiche:

- L'AZIENDA
- IL CONCETTO DI PRODOTTO
  - Alimentatori
  - Griglie
  - Vagli
  - Strutture di trasporto
  - Mulini
  - Frantoi
  - Decanter
  - Impianti fissi
  - Impianti mobili
- IL CONTENUTO TECNOLOGICO DEI PRODOTTI
  - AREA Frantumazione
  - AREA Macinazione
  - AREA Lavaggio
- L'ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE
  - La produzione su commessa
  - La gestione degli ordini
  - La gestione delle offerte
  - Il sistema informativo interno
  - Le modalità di approvvigionamento
  - La rete di vendita
  - I servizi post-vendita
- DAL MIX DI VENDITA ALL'ESPLOSIONE DELLA DISTINTA BASE
  - La determinazione del mix di vendita
  - L'imprevedibilità della domanda
  - Il livello P come livello di analisi
  - Il mix di vendita componentistica
  - La struttura ad albero della distinta base

Avendo un'ampia visione d'insieme dell'Azienda è ora possibile tracciare le seguenti linee di analisi, argomenti di trattazione dei capitoli successivi; a pagina 38 pertanto, è illustrato uno schema concettuale di quanto e come verrà trattato in seguito in merito alle seguenti macrotematiche :

- STUDIO DEI CICLI DI LAVORAZIONE
- ANALISI P-Q E DI PARETO
- VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA
- ANALISI DEI FLUSSI ( *Analisi del Layout* )
- CONSIDERAZIONI QUANTITATIVE/QUALITATIVE



## **CAPITOLO 3**

# **LE RISORSE: DESCRIZIONE ED OTTENIMENTO DEI DATI SENSIBILI**

## LE RISORSE DELLA PRODUZIONE

In riferimento a quanto affermato a pagina 38, al fine di realizzare una corretta Analisi della capacità produttiva per mezzo dell’ottenimento dei Cicli di Lavoro su base di Mix fissato 2008, occorre approfondire la descrizione di tutte le risorse presenti all’interno dell’Azienda; considerando il fatto che soltanto negli ultimi 15 anni la Baioni Crushing Plants S.p.A. ha notevolmente ridotto la propria effettiva produzione, l’intero insieme delle risorse, intese come macchinari, sottende una notevole capacità produttiva, oggi, come si vedrà nel CAPITOLO 4, sfruttato ad un ridotto effettivo causa varie difficoltà collegate al mercato. L’infrastruttura di produzione è affiancata a poche decine di metri da un magazzino generale per un complesso industriale globale di circa 70000 mq; come affermato in precedenza, l’organizzazione per la pianificazione del fabbisogno rende il compito del magazzino limitato a componentistica generale e di largo consumo, essendo la produzione a commessa e producendo sostanziosi volumi di scorta soltanto per codici ad alta movimentazione per molti prodotti finiti. Lo stabilimento di produzione è, secondo la descrizione “fisica” e la nomenclatura fornita nel Manuale della Qualità Aziendale

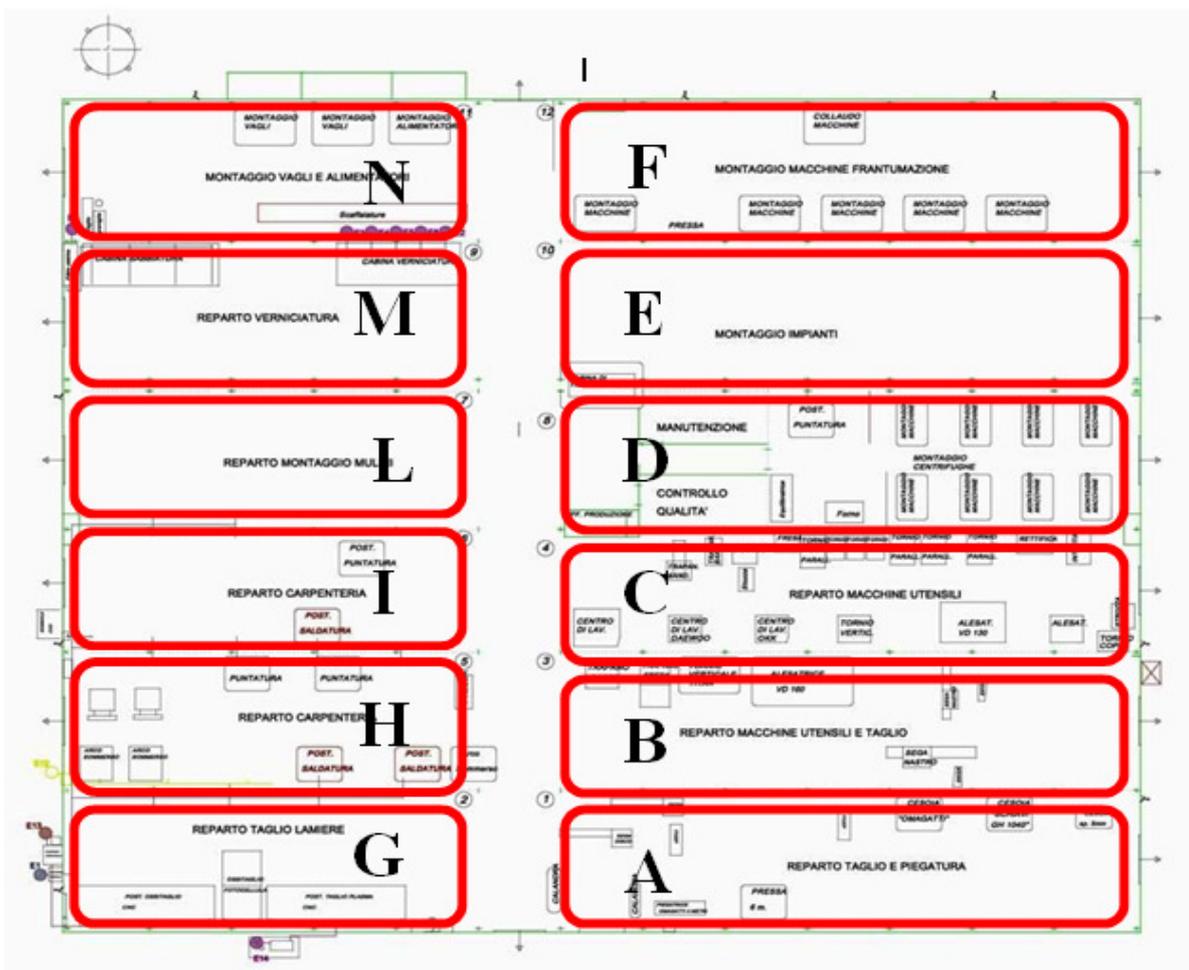


Figura 27 – Layout Fisico

redatto dall’apposito Ufficio diretto dal R.A.Q., organizzato come illustrato in figura 27 e le navate, ad ognuna delle quali è collegata una lettera ( *si faccia riferimento alla figura 28* ), rimandano ad una funzione generalizzata di operazioni cui sottendono i



Figura 28 – Nomenclatura navate

reparti per la produzione; ai fini della trattazione, è importante sottolineare come la nomenclatura delle navate non caratterizzi la codificazione dei reparti: questi, come si vedrà in maniera più accurata nel CAPITOLO 4 vengono gestiti ed organizzati dal sistema informativo aziendale che riferisce una codifica ben differente da una classificazione “a lettere” per navate (*utilizzata in realtà per scopi di mantenimento di sicurezza sul posto di lavoro secondo le normative vigenti*). Viene ora fornita una descrizione

delle aree di produzione presenti all’interno della struttura produttiva: la suddivisione delle risorse di produzione non segue alcun criterio di classificazione imposto, bensì un semplice raggruppamento delle macchine che svolgono simili funzionalità all’interno della filiera produttiva:

### G – AREA TAGLIO LAMIERE

In questa area sono presenti vari tipi di macchinari, le cui funzioni fondamentali si riducono essenzialmente al taglio iniziale delle materie prime, le lamiere appunto, provenienti dal magazzino merci o, in caso di rapide forniture scaricate sul piazzale d’ingresso antistante (*M-IN, vedi CAPITOLO 5*); le macchine comprese principalmente sono:

- cesoie meccaniche ed idrauliche in grado di tagliare lamiere fino a 20 mm di spessore e 4000 mm di lunghezza
- punzonatrici, troncatrici e scantonatrici
- roditrici portatili e fisse
- macchine manuali da taglio al plasma fino a 12 mm
- macchine ossitaglio e plasma a controllo numerico

In particolare, l’ ossitaglio è un procedimento di taglio metallico che utilizza la fiamma ossiacetilenica ed un getto di ossigeno puro; si basa sul principio che i materiali ferrosi portati ad incandescenza bruciano se si trovano in un’atmosfera di ossigeno. Si effettua attraverso l’uso di uno speciale cannello dal quale escono due flussi di gas concentrici:

1 - un getto esterno, disposto ad anello, che forma una fiamma simile a quella usata nella saldatura ossiacetilenica, e che serve per arroventare il metallo;

2 - un getto centrale di ossigeno sotto pressione che realizza il taglio mediante un processo di combustione e di fusione del metallo e che con la sua pressione asporta le scorie dovute dal taglio.



Figura 29 – Ossitaglio

Questa disposizione dei getti permette il movimento di taglio in tutte le direzioni; esiste tuttavia un' altra disposizione che prevede i due getti affiancati: questa soluzione permette di riscaldare una fascia più stretta di materiale ma il taglio può avvenire in una sola direzione. Per iniziare il taglio, si riscalda dapprima con la sola fiamma il punto d'inizio sino a portarlo ad incandescenza; si apre quindi il getto d'ossigeno e si rimane ancora fermi finché il non si è perforato tutto lo

spessore della lamiera, pertanto, si può quindi iniziare il movimento di avanzamento per proseguire nel taglio. Nella figura 29 si può osservare la risorsa corrispondente.

#### A – AREA TAGLIO PROFILI

Quest'area comprende l'insieme di tutte le macchine utensili predisposte per il taglio di semilavorati in genere che provengono dal magazzino o dall'area antistante il piazzale in ingresso; in particolare sono presenti :

- sega a nastro OMADA da 800
- sega automatica a nastro OMADA da 400
- varie seghe a disco ed alternative

#### A – AREA PREPARAZIONE LAMIERE

L'area comprende un insieme di presse (una delle presenti è riportata in figura 30) che preparano i profili e le lamiere tagliate in altri reparti al fine di mandarli a lavorare ulteriormente nei reparti specifici successivi; in particolare sono presenti:

- pressa piegatrice da 100 tons/4000mm
- pressa piegatrice da 300 tons/6000mm
- pressa inclinabile meccanica ZANI



Figura 30 – Pressa

## I,H – AREA CARPENTERIA

L'area è di fondamentale importanza per il lavoro aggiunto che comporta la lavorazione dei semilavorati da parte delle macchine e dei rispettivi operatori; si tratta sostanzialmente di un insieme di saldatrici e posizionatori di vario genere elencati in maniera più specifica come segue:

- saldatrici MIG/MAG a filo
- saldatrici TIG, saldatrici a elettrodo per riporti
- 3 saldatrici ad arco sommerso
- 6 posizionatori meccanici e idraulici

In quanto proprio le saldatrici costituiscono risorse presso cui risiede un'altissima movimentazione di materiali, è sotto fornita una breve serie di informazioni di carattere generale relativa alla saldatura ad arco sommerso; questa tipologia di saldatura è un procedimento a filo continuo sotto protezione di scoria. La morfologia generale della zona di saldatura (*cioè il fatto che l'arco scocchi sotto la scoria*) permette di generare una grande quantità di calore che, essendo schermato dalla scoria, cattiva conduttrice termica, resta localizzato nel bagno di saldatura; quindi la saldatura ad arco sommerso permette di operare con elevate velocità di saldatura e di deposito. La saldatura ad arco sommerso (*le cui risorse relative all'Azienda sono riportate in figura 31*) è un processo che può essere reso completamente automatico e può effettuare solo saldature longitudinali in posizione piana; poiché il costo delle macchine per questo tipo di saldatura è notevole, l'uso di questa tecnologia deve essere valutato, da un punto di vista economico oltre che da un punto di vista tecnico, in particolare considerando se l'aumento di produttività ottenuto permette di ammortizzare la spesa della macchina in un tempo ragionevole.



Figura 31 – Reparto carpenteria

## B,C,D - AREA MACCHINE UTENSILI

“Cuore” della produzione industriale, l'area comprende una vasta gamma di complessi macchinari per la lavorazione di semilavorati; si tratta in genere di alesatrici, torni, centri di lavoro, strozzatrici, frese e macchine per la rettifica di seguito elencate, riportando nello specifico le principali caratteristiche-specifiche

tecniche:

- alesatrice SKODA WD 160
  - visualizzatore digitale a 3 assi
  - area di lavoro: asse X=8000, Y=3000, Z=1450+1250
  - tavola: rotazione a 360°, avanzamento Z=1250mm
- alesatrice SKODA TOS WD 130A/2500
  - visualizzatore digitale a tre assi,
  - area di lavoro: asse X=5000, Y=2400, Z=1000+400mm
  - tavola: rotazione a 360° avanzamento Z=1000mm
- centro di alesatura SKODA TOS WHN 13.8B
  - cambio utensile automatico, controllo numerico su 4 assi
  - area di lavoro: asse X=3500, Y=2000, Z=1255mm
  - tavola: rotazione a 360°
- centro di alesatura OKK MCH 700
  - cambio utensile automatico, controllo numerico su 4 assi
  - area di lavoro: asse X=1500, Y=800, Z=800mm
  - tavola: rotazione a 360°
- centro di tornitura verticale DAEWOO Puma V550M
  - torretta utensili motorizzati a 12 posizioni, controllo numerico
  - area di lavoro: diametro massimo tornibile 730mm, Z=750mm
- centro di tornitura verticale DAEWOO Puma 400M
  - torretta utensili motorizzati a 8 posizioni, controllo numerico
  - area di lavoro: diametro massimo tornibile 530mm, Z=1000mm
- intestatrice foratrice centratrice fuoricentro TVA
  - area di lavoro: L=3000mm, diametro=500mm
- tornio parallelo TAKISAWA TX3 2000
  - controllo numerico,
  - area di lavoro: L=2000, diametro=400mm
- tornio verticale TITAN SC 43
  - visualizzazione numerica
  - area di lavoro: diametro=4000, altezza=2000mm
- tornio verticale TOS SKQ 12
  - controllo numerico
  - area di lavoro: diametro=1500, altezza=500mm
- tornio verticale FNC-50-T6-TVA
  - controllo numerico
  - area di lavoro: diametro=700, altezza=300mm
- stozzatrice verticale Cams 300
  - controllo numerico
  - area di lavoro mm 370x370x500H
- rettifica cilindrica per esterni TOS THE 963-3000
  - controllo Marposs cicli singoli e ripetitivi
  - area di lavoro: diametro=500, lunghezza=3000mm
- torni paralleli e verticali tradizionali

- trapani radiali con teste multiple
- fresatrici ed alesatrici tradizionali

Da un punto di vista di carattere generale, sono in seguito fornite informazioni riguardo i processi di alesatura e tornitura; la prima è eseguita per mezzo di una macchina, l'alesatrice appunto ( *si noti la figura 32 in cui è riportata* ), che viene utilizzata per eseguire dei fori per cui è richiesta una particolare precisione (*nell'ordine del centesimo di millimetro*); questo tipo di macchina utensile garantisce la dimensione, la coassialità e la concentricità entro tolleranze molto ristrette. Per quanto riguarda le fondamentali caratteristiche di lavorazione è possibile affermare che i relativi movimenti caratteristici sono così distribuiti:

- il moto di taglio è conferito dall'utensile;

- il moto di alimentazione è costituito a seconda dal tipo di macchina dal pezzo (*bancale mobile*) o dall'utensile (*colonna mobile o portale*).

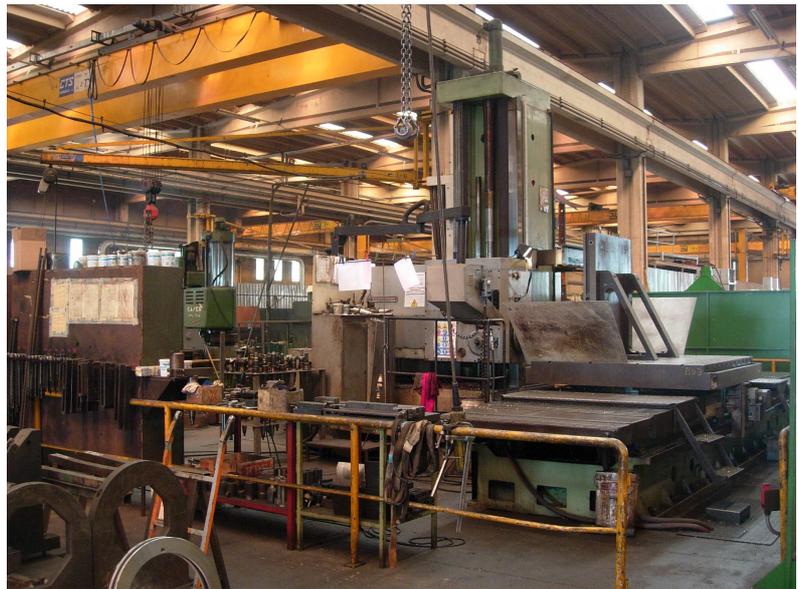


Figura 32 – Una delle Alesatrici presenti

Le alesatrici oltre a lavorare sui normali tre assi ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) posso sfruttarne altri mediante degli accessori aggiuntivi tipo tavola girevole o teste orientabili; la Baioni Crushing Plants S.p.A. ha costituito, nel periodo pre-CRISI INTERNA ANNI '90, ingenti investimenti circa macchine utensili ed, in particolare, si è dotata di un macchinario tanto funzionale quanto oneroso come la SKODA 160. La tornitura, invece, è un processo di produzione industriale ottenuta per asportazione di truciolo; questo tipo di lavorazione viene definito da un moto rotatorio del pezzo e un moto per lo più rettilineo dell'utensile (*nella fresatura e nella foratura l'utensile possiede invece un moto rotatorio*). Il tagliente dell'utensile penetra nel materiale del pezzo e ne stacca la parte in eccesso (*sovrametallo*) formando così un truciolo; la macchina utensile usata per la tornitura è il tornio, dei cui se ne può osservare uno dei più moderni presenti all'interno nello stabilimento di produzione in figura 33. A seconda della funzionalità che si vuole ottenere, esistono varie tipologie di tornitura cui l'Azienda, con le sue risorse, fa fronte; in merito al tipo di superficie ottenibile si distinguono infatti:

- tornitura piana: superfici piane perpendicolari all'asse di rotazione del pezzo
- tornitura conica: superfici coniche

- tornitura cilindrica: superfici cilindriche coassiali con l'asse di rotazione del pezzo
- tornitura elicoidale: superfici elicoidali, p.e. l'esecuzione di filettature sul tornio
- tornitura di forma (o profilatura): superfici di contorni complessi

Secondo, invece, la posizione dell'utensile il processo di tornitura si distingue in:

- tornitura esterna: lavorazione della parte esterna del pezzo
- tornitura interna: lavorazione della parte interna di un pezzo cavo

Secondo il grado di finitura, la lavorazione viene chiamata:

- sgrossatura: prime fasi di lavorazione
- finitura: ultime fasi di lavorazione

Se l'utensile penetra nel pezzo si ha la tornitura a tuffo mentre se si toglie il pezzo finito dal resto del materiale (*barra non lavorata*) si parla di troncatura; qualche volta il pezzo si stacca troppo presto mantenendo un resto di materiale non tornito chiamato "testimone". Nella tornitura a copiare, un'attrezzatura con un tastatore viene fatta scorrere su una sagoma, trasmettendo il proprio moto all'utensile che in tal modo ne riproduce il profilo sul pezzo; nello specifico, nella tornitura con utensile di forma (o *tornitura a profilo costante*) viene utilizzato un utensile con un profilo sul tagliente che riproduce un negativo del proprio profilo sul pezzo. Il pezzo può anche essere fissato in modo eccentrico per tornire parti eccentriche, ad esempio le superfici cilindriche di un albero a gomito.



Figura 33 – Tornio verticale

### L,E – AREA MONTAGGIO MACCHINE

Zona dedicata all'assemblaggio della componentistica prodotta nei vari reparti di produzione e si serve di una grande quantità di risorse e spazio (*visto l'ingombro effettivo degli impianti realizzati*); comprende: attrezzatura generica, avvitatori, mole, saldatrici, punzonatrici, serie estrattori idraulici, attrezzatura per l'assemblaggio a caldo di componenti, chiavi dinamometriche, quadri elettrici con

avviamenti di vario di tipo e potenza per il collaudo, banco pneumatico per il collaudo. In figura 34 è riportate una fase di montaggio di un gruppo in produzione: si notino le dimensioni globali di una certa tipologia di prodotti finali; questo aspetto sarà opportunamente trattato nelle sezioni relative alla discussione riguardo il post-assemblaggio e le relative politiche di stoccaggio pre-spedizione prodotto.



Figura 34 – Una delle aree dedicate all'assemblaggio

## M – AREA VERNICIATURA/SABBIATURA

Questa zona comprende globalmente due cabine di verniciatura a velo d'acqua ed un impianto di sabbiatura con graniglia d'acciaio; si tratta, ad ogni modo, di risorse di grande ingombro (*si veda la figura 35*) e vengono sotto riportate le caratteristiche essenziali del processo di sabbiatura. Noto come procedimento solitamente intermedio al ciclo di lavorazione del prodotto, il questa fase si agisce per asportazione di varie tipologie di strati come quelli

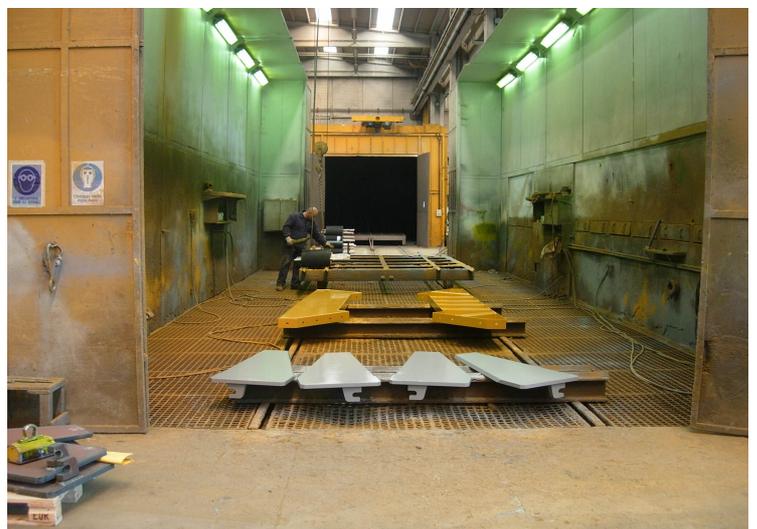


Figura 35 – Cabina di verniciatura

qui elencati: calcificazioni, un rivestimento galvanico o plastico, ossidi; al termine dell'operazione il materiale sottostante allo strato rimosso risulta completamente scoperto e con rugosità dipendente dalla grandezza della graniglia utilizzata e dalla pressione del getto, ma comunque molto accentuata in confronto ai valori tipici delle lavorazioni meccaniche. La sabbiatura risulta quindi uno dei procedimenti preferiti per preparare il pezzo alla successiva verniciatura, di cui si omettono le caratteristiche tecniche di lavorazione.

### F,N – AREA COLLAUDO

In questa zona si eseguono test di varia natura sugli impianti appena realizzati: si passa in tal modo da test di funzionamento generale, prove elettriche, verifiche di lavorazione ad avvio ed a regime di impianto; si noti la stretta vicinanza con le aree di assemblaggio: l'ingombro, le dimensioni ed il relativo peso degli impianti prodotti impongono che le attrezzature di vario genere con le quali si effettuano i test siano prossime alle aree in cui viene montato l'intero macchinario ( *questa tematica verrà maggiormente approfondita nel CAPITOLO 5* ).

## LE RISORSE LOGISTICHE INTERNE

Per quanto concerne il sistema di movimentazione interno dei codici ( *relativamente a quanto accade nello stabilimento di produzione* ), la Baioni Crushing Plants S.p.A. non possiede strutture logistiche automatizzate; gli elementi disponibili interni sono tuttavia sufficienti allo scopo: se ne descrivono brevemente le caratteristiche tecniche principali in quanto, proprio ai fini dell'Analisi dei Flussi cui fa oggetto la trattazione nei primi capitoli, essi rivestono un ruolo di fondamentale importanza. Ne risulta quindi la presenza delle seguenti risorse ( *per i dati specifici si veda la FONTE<sup>5</sup>* ):

### 1 – TRANSPALLET MANUALE

Questo tipo di strumento è utilizzato per infiniti spostamenti della merce all'interno del reparto di appartenenza per tutti quei componenti il cui peso non sia proibitivo; permette pertanto di sollevare la merce attraverso l'immissione delle forche all'interno delle vie del pallet, premere un'apposita maniglia ed agitare il timone centrale in senso longitudinale. Una volta posizionato il carico, premendo la maniglia in senso opposto al precedente, si rilascia lo stesso dove meglio si ritiene; vengono fornite in seguito le caratteristiche tecniche di carattere generale ( *in Kg e mm* ).

Capacità max	Lunghezza max	Larghezza max	Larghezza min corridoio	Altezza standard max	Altezza elevata max
2000	1500	550	1700	120	1400

2 – CARRELLO ELEVATORE FRONTALE

Riportato in figura 36 uno dei carrelli presenti all'interno dello stabilimento, il carrello elevatore frontale è il principale sistema di movimentazione interna: polivalente ed economico, questo tipo di risorsa presenta una flessibilità e facilità d'impiego tale da essere utilizzato sia in contesti di movimentazione interna, che in situazioni di



Figura 36 – Carrello elevatore frontale

carico/scarico merci e gestioni del magazzino esterno. Il

“muletto” presenta le caratteristiche d'uso che coniugano perfettamente le necessità logistiche di imprese di bassa-media e media grandezza; con marcia in avanti/retro e freno, l'operatore siede alla postazione di guida ed, alla destra della postazione, dispone di una serie di comandi necessari alla movimentazione delle merci; infatti, una volta infilate le forche nelle vie del pallet in questione, il carico può essere sollevato, inclinato (*operazione di brandeggio che permette una maggiore stabilità del carico in sé*) e spostato lateralmente per rendere le operazioni precise il maggiormente possibile. Nel contesto aziendale della Baioni Crushing Plants S.p.A., il difetto della larghezza di corridoi richiesta per questo mezzo non esiste, in quanto le corsie di stivaggio/produzione permettono un impiego comodo e pratico; in basso sono date le caratteristiche ( *in Kg, mm m/sec* )tecniche dei carrelli elevatori frontali utilizzati in gran numero dall'Azienda.

Capacità max	Lunghezza max	Larghezza min corridoio	Raggio min sterzata	Altezza elevata max	Velocità Traslazione (con/senza carico)	Velocità Sollevamento (con/senza carico)
1000	2800	2900/3000	1400 - 1700	3300	3 – 3,2	0,3 – 0,45

### 3 – ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO

L'attrezzatura di presa del carico costituisce un sistema di presa che può essere montata direttamente o indirettamente sul gancio o su qualsiasi altro dispositivo di accoppiamento di un apparecchio di sollevamento, sollevatore o dispositivo di manipolazione a controllo manuale senza influire sull'integrità dell'apparecchio di sollevamento, sollevatore o dispositivo di manipolazione a controllo manuale. All'interno della Baioni Crushing Plants S.p.A., visto l'ingombro, le dimensioni ed il relativo peso di una parte consistente della componentistica prodotta, lungo la parete superiore dello stabilimento sono presenti strutture di questo tipo ( *si osservino le figure 37-38* ); mediante l'ausilio di magneti e di comandi manuali governabili da terra da parte dell'operatore per mezzo di un apposito telecomando, questo tipo di attrezzature permettono il sollevamento ed il relativo spostamento di pallet carichi, facilitando le movimentazioni INTRA reparto.

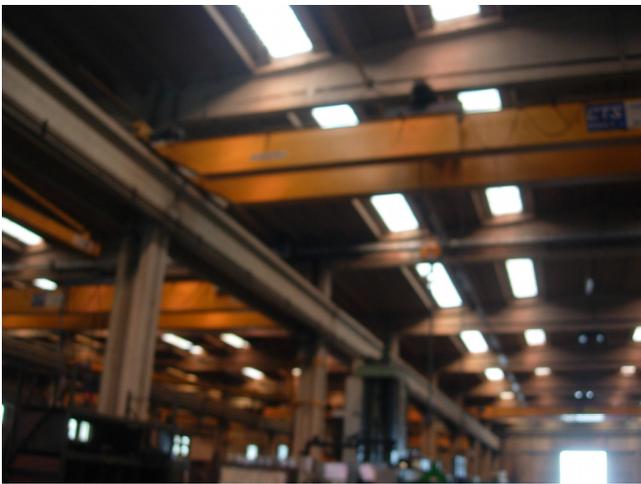


Figura 37 – Struttura a soffitto



Figura 38 – Comandi manuali e ganci in evidenza

## LE RISORSE PER LO STOCCAGGIO

Viste le modalità di produzione considerate ( *metodo a commessa* ), gli attuali volumi di produzione e la presenza di un magazzino apposito di estensione approssimativa pari a circa 5000 mq, le risorse disponibili per lo stoccaggio, per quanto riguarda lo stabilimento industriale relativo alle lavorazioni, sono di limitato utilizzo; in maniera consistente, quando presenti, le strutture servono temporaneamente a contenere componenti utili alla



Figura 39 – Stoccaggio a terra diretto

realizzazione dei pezzi da produrre ed a scopo di porta utensileria di vario genere. In maniera molto diffusa in tutti i reparti, visto il peso e l'ingombro di buona parte della componentistica, pallet carichi sono solitamente stoccati direttamente a terra in attesa che carrelli elevatori vengano a prelevare i semilavorati portandoli direttamente al reparto successivo di lavorazione ( *si veda la figura 39 a pagina 50* ); ad ogni modo sono tuttavia presenti anche altri tipi di strutture di cui si elencano tratti di importanza caratteristica.

## 1 – MAGAZZINI CANTILEVER



Figura 40 – Magazzino Cantilever

Questo tipo di struttura risulta composta da materiale metallico sui cui rami verticali sono presenti “braccia” sulle quali è possibile appoggiare volumi di notevole lunghezza, difficilmente assimilabili da altre tipologie di strutture per lo stivaggio; inoltre, l'eventuale presenza delle “rotelle” rende la struttura più funzionale, come se si trattasse di un semplice carrello, mediante il quale si possono movimentare prodotti in modo molto più pratico di come si potrebbe fare altrimenti. Si osservi a riguardo la figura 40 a lato.

## 2 – SCAFFALATURA A RIPIANI A PROFONDITA' SEMPLICE

E' la tipologia di struttura per l'immagazzinamento maggiormente utilizzata nel contesto aziendale della Baioni Crushing Plants S.p.A.; permette la sovrapposizione diretta dei pallet carichi di merce o scatole di varia natura: in qualche caso, le dimensioni della stessa sono regolabili, ad esempio, in altezza, a seconda di che mezzo di movimentazione si possiede. Infatti, i fori presenti nei componenti (*travi e colonne*) della struttura permettono di soddisfare le più svariate esigenze e



Figura 41 – Stoccaggio

tipologia di deposito/prelievo; nella figura 41 di pagina 51 è riportato un esempio di quanto affermato in questa intera sezione, nella specie circa lo STOCCAGGIO A MAGAZZINO E STOCCAGGIO A TERRA.

## **DETERMINAZIONE DEI CICLI DI LAVORAZIONE**

Con l'adozione delle ipotesi avanzate nel CAPITOLO 2 circa:

- Mix produttivo 2008 come Mix produttivo generalizzato considerato
- Esplosione dell'elenco delle commesse all'elenco dei moduli impiantistici realizzati nel periodo considerato
- Esplosione della distinta base per ogni impianto fino al livello P
- Eliminazione di tutti i componenti importati

La determinazione dei cicli di lavorazione mira ad ottenere le seguenti tipologie di informazioni circa l'ottenimento di solide basi di appoggio per verificare la capacità produttiva aziendale:

- Quantità prodotte per ogni componente
- Identificativo univoco per ogni componente
- Ordine dei flussi di produzione INTRA reparti
- Tipo di reparto, tipo di risorsa, tempistica e numero di operatori utilizzati nel chip time di produzione di ogni tipo di codice
- Tempo di setup e numero di operatori dediti di ogni tipo di codice

Gli strumenti di supporto utilizzati sono stati:

- Sistema Informativo Aziendale POWERTERM ( *si veda a riguardo pagina 26* )
- MS Excel
- Interviste agli operatori circa delucidazioni in ambito di produzione

I passaggi relativi a questo tipo di analisi sono stati ottenendo successive logiche di gestione sequenziale dei dati ( *nell'ordine che segue* ):

- CICLI DI LAVORAZIONE GENERALI
- CICLI DI LAVORAZIONE TOTALI
- CICLI DI LAVORAZIONE UNIVOCI

Sono riportate in seguito le informazioni necessarie circa l'ottenimento di tali dati, evidenziandone i relativi passaggi.

1 – CICLI DI LAVORAZIONE GENERALI

CICLI DI LAVORAZIONE 2008 (ESPLOSI COMMESSE AL LIVELLO P).TXT - Blocco note												
File Modifica Formato Visualizza ?												
BAIONI CRUSHING PLANTS SPA UN.STAMPA DIST. BASE A PIU" LIVELLI CON FASI LAVOR. DATA: 9/02/2009 ORA: 12.07.01												
00270000 COMMESSE IN CORSO * MANCA IL CICLO *												
	FS.	TEM.ESE.	O.E	PA	C.C	MAC.	DESCR.	MACCHINA	T.AT.	O.A	COSTO	EST.
.	00270769						COMMESSA AMMANN (SVIZZERA) COMM. 270769 (12-6557)				NR NR	1,00000
..	42108509						*FRANTOIO PRIM.11/06 MAN. BP900/600				NR NR	2,00000
...	15421227						MASCELLA FISSA P.72 BPR 900/600 ACCIAIO MN 18%				NR NR	1,00000
...	15421067						MASCELLA MOBILE P.72 BPR 900/600 ACCIAIO MN 18%				NR NR	1,00000
...	22108600						OSCILLATORE BPR 900/600				NR NR	1,00000
	10	540,00	1,0			32	570 OSSITAGLIO GENERICO *****		60	1,0		
	TAGLIO COMPLETO PARTICOLARI											
	20	20,00	1,0			30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****		10	1,0		
	TAGLIO COMPLETO PARTICOLARI											
	30	120,00	1,0			51	721 TORNIO PARALL. CLOVIS 50		10	1,0		
	TORNITURA CANOTTO											
	40	300,00	1,0			52	622 ALESATRICE TOS WD 130A/2500		60	1,0		
	FRESATURA CANOTTO E CUSCINO											
	50	720,00	2,0			33	300 SALD. FILO GENERICA -PUNTATURA		30	2,0		
	PUNTATURA COMPLETA OSCILLATORE											
	60	3000,00	1,0			33	350 SALDATRICE FILO GENERICA *****		15	1,0		
	SALDATURA COMPLETA OSCILLATORE											
	70	1,00	1,0			39	3 RICOTTURA		1	1,0		
	RICOTTURA FORNITORE ESTERNO											
	80	30,00	1,0			47	21 IMPIANTO DI SABBIAIATURA		15	1,0		
	SABBIAIATURA OSCILLATORE											
	90	30,00	1,0			47	20 IMPIANTO VERNICIATURA		15	1,0		
	VERNICIATURA ANTIRUGGINE											
	100	1900,00	1,0			52	623 ALESATRICE SKODA WD 160		120	1,0		
	LAVORAZIONE COMPLETA											
	110	1,00				100	2 CONTROLLO A CAMPIONE					
....	16811664						TUBO SPESS.D.508 SP.60 FE 37				KG ML	,84200
....	16402082						LAMIERA FE 360 B SP.50 =RTT				KG MQ	1,35000
....	16402074						LAMIERA FE 360 B SP.25 =RTT				KG MQ	3,20000
....	16662537						PIATTO LAMINATO FE 37 80 X 30				KG ML	,32000
....	16662434						PIATTO LAMINATO FE 37 20 X 10				KG ML	,10000

Figura 42 – Cicli di lavorazione GENERALI

Prelevati direttamente dal sistema informativo POWERTERM e convertiti in formato .txt ( assimilabile da MS Excel per le successive elaborazioni ), questo tipo di dati rappresenta l'esplosione della distinta base al livello P per ogni componente di ogni impianto nel Mix 2008 considerato per ipotesi; poiché l'obiettivo finale, come detto, è la possibilità di manipolare i dati per ottenere le informazioni elencate in precedenza, per raggiungere questo stadio occorre riuscire ad inserire gli stessi protocolli in MS Excel nella maniera più congeniale possibile. Stampati in formato .txt direttamente da terminale, si è agito come segue:

- Eliminazione di tutti i componenti che non possiedono un ciclo di lavorazione in quanto importati
- Eliminazione di tutte le informazioni inutili come:
  - livello di distinta base ( si è già deciso di esplodere al livello P )
  - intestazioni del sistema informativo
- Allineamento delle informazioni utili nell'ordine che segue da sinistra verso destra:
  - numero articolo ( identificativo personale )
  - quantità/riga ( utile per lo step successivo, si riporta ad ogni riga relativa, il numero di pezzi per quel componente nel rispettivo ciclo di riferimento)

- codice/riga CONTINUO ( *identificativo primario del codice per tutte le righe del codice stesso, utile per lo step successivo* )
- codice/riga DISCRETO ( *identificativo primario del codice, utile per lo step successivo* )
- ID/codice ( *identificativo diretto/primario del codice* )
- nome articolo
- quantità ordinate in quella specifica commessa
- numero avanzamento operazioni
- tempo richiesto ad operazione
- uomini richiesti ad operazione
- codice POWERTERM del reparto utilizzato
- codice POWERTERM della risorsa utilizzata
- nome della risorsa utilizzata
- tempo di setup della risorsa
- uomini/setup relativi alla risorsa

Quanto affermato implica una elaborazione strutturale dei dati che, anche **mediante un accurato lavoro di implementazione per mezzo di verifiche sul campo ed audit interni svolti personalmente**, sono stati oggetto di revisioni a causa di :

- imprecisioni dei dati immessi dagli operatori
- errori intrinseci al sistema informativo
- disallineamenti per ammodernamento dei codici

Nelle figure 43, 44, 45 di pagina 55 è possibile distinguere rispettivamente un esempio di elaborazione dei dati originari ( *in rosso le eliminazioni, in blu le modifiche* ), il passaggio intermedio da .txt al formato .xls e, pertanto, il risultato finale in MS Excel, che costituirà la base per tutta la trattazione a livello complessivo; si sottolinea inoltre il fatto che, a livello di organizzazione, elaborazione ed implementazione dei dati, questa fase ha comportato un lavoro notevole in termini di comprensione degli stessi nonché di visione generale delle attività produttive.

CAPITOLO 3 – Le risorse: descrizione ed ottenimento dei dati sensibili

CICLI DI LAVORAZIONE 2008 (ESPLOSI COMMESSE AL LIVELLO P).TXT - Blocco note

File Modifica Formato Visualizza ?

BAIONI CRUSHING PLANTS SPA UN.STAMPA DIST. BASE A PIU" LIVELLI CON FASI LAVOR. DATA: 9/02/2009 ORA: 12.07.01

0 2 0000 COMMESSE IN CORSO \* MANCA IL CICLO \*

FS.	TEM.ESE.	O.E	PA	C.C	MAC.	DESCR.	MACCHINA	T.AT.	O.A	COSTO	EST.
00270769						COMMESSA AMMANN (SVIZZERA) COMM. 270769 (12-6557)		NR	NR	1,00000	
42108509						*FRANTOIO PRIM.11/06 MAN. BP900/600		NR	NR	2,00000	
15421227						MASCELLA FISSA P.72 BPR 900/600 ACCIAIO MN 18%		NR	NR	1,00000	
15421067						MASCELLA MORTALE BPR 900/600 ACCIAIO MN 18%		NR	NR	1,00000	
22108600						OSCILLATORE BPR 900/600		NR	NR	1,00000	
20	540,00	1,0			32	570 OSSITAGLIO GENERICO *****		60	1,0		
TAGLIO COMPLETO PARTICOLARI											
20	20,00	1,0			30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****		10	1,0		
TAGLIO COMPLETO PARTICOLARI											
30	120,00	1,0			51	721 TORNIJO PARALL. CLOVIS 50		10	1,0		
TORNITURA CANOTTO											
40	300,00	1,0			52	622 ALESATRICE TOS WD 130A/2500		60	1,0		
FRESATURA CANOTTO E CUSCINO											
50	720,00	2,0			33	300 SALD. FILO GENERICA -PUNTATURA		30	2,0		
PUNTATURA COMPLETA OSCILLATORE											
60	3000,00	1,0			33	350 SALDATRICE FILO GENERICA *****		15	1,0		
SALDATURA COMPLETA OSCILLATORE											
70	1,00	1,0			39	3 RICOTTURA		1	1,0		
RICOTTURA FORNITORE ESTERNO											
80	30,00	1,0			47	21 IMPIANTO DI SABBIAATURA		15	1,0		
SABBIAATURA OSCILLATORE											
90	30,00	1,0			47	20 IMPIANTO VERNICIATURA		15	1,0		
VERNICIATURA ANTIRUGGINE											
100	120,00	1,0			52	623 ALESATRICE SKODA WD 130A/2500		120	1,0		
LAVORAZIONE SOTTILE											
110	1,00	1,00			100	2 CONTROLLO A CAMPIONE					

16621064 TUBO SPESS.D.508 SP.60 FE 37 KG ML

16402082 LAMIERA FE 360 B SP.50 =RTT KG MQ

16402074 LAMIERA FE 360 B SP.25 =RTT KG MQ

16662537 PIATTO LAMINATO FE 37 80 X 30 KG ML

16662537 PIATTO LAMINATO FE 37 20 X 10 KG ML

LABORAZIONE 2008 (LAVORAZIONI TOTALI).TXT - Blocco note

Visualizza

*Q.TA'*	*ID OPER*
1	10 54C
	20 2C
	30 12C
	40 30C
	50 72C
	60 300C
	70 1
	80 3C
	90 3C
	100 190C
	110 1

Figura 43 – Sopra, modifiche alla stampa iniziale: sono evidenziate in ROSSO le eliminazioni, in BLU le modifiche in termini di composizione e a carattere numerico

Figura 44 – A destra, elaborazione finale pre-immissione in MS Excel

22108622	CUNEO LAT. INF. DEX(2001) BPR 900/600	NR NR	1,00000	10 15
				20 6C
				30 25
				40 9C
22108632	CUNEO LAT. INF. SIX(2001) BPR 900/600	NR NR	1,00000	10 1
				20 €
				30 2
				40 9
22108642	CUNEO LAT. SUP. DEX(2001) BPR 900/600	NR NR	1,00000	10 1
				20 €
				30 2
				40 9
22108652	CUNEO LAT. SUP. SIX(2001) BPR 900/600	NR NR	1,00000	10 1
				20 €
				30 2
				40 9
22108526	ACCESSORIO SOLLEV. P.L. BPR 900/600	NR NR	1,00000	10

	A	B	C	D	E	F
1	NUM. ART.	Q.TA' TOT/RIGA	COD./RIGA	COD./NOME ART.	ID COD.	ARTICOLO
2	1172	2	15246035	15246035	15246035	BATTENTE BOCCA E. M.1740024 MIL 750 M6.1C
3	1172	2	15246035	0		
4	1172	2	15246035	0		
5	1172	2	15246035	0		
6	1172	2	15246035	0		
7	1172	4	15246035	15246035	15246035	BATTENTE BOCCA E. M.1740024 MIL 750 M6.1C
8	1172	4	15246035	0		
9	1172	4	15246035	0		
10	1172	4	15246035	0		
11	1172	4	15246035	0		
12	1172	6	15246035	15246035	15246035	BATTENTE BOCCA E. M.1740024 MIL 750 M6.1C
13	1172	6	15246035	0		
14	1172	6	15246035	0		
15	1172	6	15246035	0		
16	1172	6	15246035	0		
17	1172	8	15246035	15246035	15246035	BATTENTE BOCCA E. M.1740024 MIL 750 M6.1C
18	1172	8	15246035	0		
19	1172	8	15246035	0		
20	1172	8	15246035	0		
21	1172	8	15246035	0		
22	1171	2	15422543	15422543	15422543	CUNEO FISSAGGIO MASCEL.MOB. BP 1195 ACCIAIO MN 12
23	1171	2	15422543	0		
24	1171	2	15422543	0		
25	1171	4	15422543	15422543	15422543	CUNEO FISSAGGIO MASCEL.MOB. BP 1195 ACCIAIO MN 12
26	1171	4	15422543	0		
27	1171	4	15422543	0		

Figura 45 – Risultato dell’elaborazione complessiva da POWERTERM a MS Excel

## 2 – CICLI DI LAVORAZIONE TOTALI

Partendo dal presupposto che un componente, identificato in modo univoco ed imprescindibile dal proprio ID specifico del sistema informativo, presenti il medesimo cicli di lavorazione, la sezione 2 relativa ai cicli di lavorazione totali ha come scopo quello di accorpate in qualche modo, sempre su base annua, le quantità totali di ogni rispettivo componente; pertanto, se ad esempio, il codice identificato come X compare in 10 commesse ognuna ordinato 2 volte/commessa, con questa sezione si crea un file .xls che identifica il medesimo componente identificato con codice X che indica, tuttavia, la quantità totale uguale a 20 pezzi. Proprio in virtù di questo obiettivo, nei cicli di lavorazione generali si sono create tutta una serie di “colonne utili”, appunto al fine di rendere più semplice le relative sommatorie quantitative per ogni componente; questa sezione, dunque, rappresenta il passaggio intermedio per la costruzione, secondo quanto affermato, del passaggio successivo: la costituzione del file relativo ai cicli di lavorazione univoci.

### 3 – CICLI DI LAVORAZIONE UNIVOCI

Da quanto affermato nella sezione 2 di pagina 56, con la creazione di questo file, si è creato una specie di database indicizzato secondo vari parametri in MS Excel per cui ad ogni codice sono indicate tutta una serie di informazioni significative cui si è già fatto riferimento alle pagine 45-46; questo stadio rappresenta l'ultimo passaggio di elaborazione dei dati ed, allo stesso tempo, fornisce le basi necessarie circa l'avvio dell'analisi della capacità produttiva. Contemporaneamente, la costituzione di questo tipo di database è stata di fondamentale importanza circa la fonte di tutti i dati necessari all'analisi di Pareto, circa l'analisi P-Q e circa l'analisi di Layout; consapevolmente all'importanza del ruolo informativo, ne è conseguito un determinato grado di accuratezza nella immissione, elaborazione e gestione complessiva dei dati. Sebbene infine sia già avvenuta l'introduzione nel CAPITOLO 2 a pagina 35, soltanto a questo livello è stato realmente possibile determinare il file relativo al Mix di Vendita COMPONENTISTICA 2008; questo file è stato dunque creato in seguito all'eliminazione dal file relativo ai CICLI DI LAVORAZIONE UNIVOCI di tutte le informazioni relative alle risorse, alle lavorazioni ed ai setup, fornendo un semplice ordinamento quantitativo dei componenti realizzati internamente nell'anno 2008 ( *si veda la figura 46* ).

	A	B	C	D	E	F
1	NUM. ART.	ID COD.	ARTICOLO	Q.TA' TOT		
2	777	21213080	PIASTRINO FISSAGGIO BARRE AVC 130	312		
3	1055	20400090	ASTA FISSAGGIO RETI W 400	212		
4	961	20950100	CANNOTTO CENTRALE V 18	212		
5	263	22670140	DADO CHIUSURA CARCASSA M20 MIL 1250	163		
6	262	22670150	RONDELLA 22X45X8 MIL 1250	163		
7	955	20950180	PLACCHETTA PER MASSE 31X8 V 18	156		
8	939	20950500	VITE MB 20X110 FRESATA V18	156		
9	350	22520180	DADO CHIUSURA CARCASSA M27 S 100	148		
10	349	22520190	RONDELLA 28X65X10 S 100	148		
11	763	21219130	LAMA GOMMA APPOGGIO BARRE AVC9/44	132		
12	67	32131195	TIRANTE AD OCCHIO FORO 22 M 27X220 27x150	116		
13	953	20950280	ASTA FISSAGGIO RETI 2500 V1850	112		
14	107	28632192	VITE REGISTRO M 16X160 W250-300-400	112		
15	448	22410470	DISTANZ.X CAT.60.3X35.3X32 MIL1000 MIL750-1000	111		
16	1032	20400440	PIASTRINO SUPPORTO MOLLE W 400-500	96		
17	484	22213230	RONDELLA PER VITE PARETE LAT. BS130	96		
18	445	22410570	SEMISTAFFA FISSAGG. PISTONE MIL1000 MIL 750-1000	80		
19	774	21213180	CONTRAPPESO A 2 FORI AVC130	64		
20	98	28632735	VITE M42X170 PARETI LATERALI BS 130	64		
21	114	28622078	TIRANTE MOTORE M 12 W-V 18-V 21	62		
22	138	28602232	PERNO A 2 FORI 25X106(90)MIL-MIT 55	61		
23	375	22510250	ZEPPE BLOCCAGGIO BARROTTI MIP 101	60		
24	830	21209231	CONTRAPPESO 200X140X20 LATER.AVC 90	56		
25	121	28608654	BOCCOLA 50,5X73X30 MIL 750-1000 MIL 800 -MIR 1000	56		
26	967	20950141	TAMPONE SPINGIMOLLE V 18 DAL 05/92 NR 4 PER MACCHINA	52		
27	956	20950150	GRANO PRECARICO MOLLE M24X120 V 18	52		
28	646	22112130	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP 110/95	50		
29	645	22112140	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP 110/95	50		
30	97	28632795	VITE 42X190 5728 PARETI LAT.BP 1195	50		

Figura 46 – Mix di vendita componentistica 2008 ORDINATO

**CAPITOLO 4**

**ANALISI DELLA PRODUZIONE**

## **VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA**

A fine di monitorare e quantificare lo sfruttamento delle risorse, è stata condotta una verifica della capacità produttiva; questo tipo di analisi, condotta solitamente in ambito preliminare per il dimensionamento delle macchine necessarie alla produzione del Mix adottato, è stata eseguita allo scopo di verificare il rendimento annuo delle risorse nell'anno solare 2008 e, considerando scelte strategie cui si faranno riferimento nel CAPITOLO 7, per valutare eventuali margini in termini di possibilità di produzione di volumi aggiuntivi. Pertanto, per ottenere informazioni di questo tipo, l'analisi è stata condotta calcolando ed ordinando i seguenti tipi di tempi macchina:

- CHIP TIME (*“tempo di truciolo” o tempo effettivo di lavorazione*)
- TIME SETUP (*tempo necessario all'attrezzaggio della risorsa*)

Dati utili per il conseguimento dell'analisi sono:

- Cicli di lavorazione univoci (*si veda il CAPITOLO 3*)
- Interviste agli operatori per unificare, chiarire e completare informazioni circa le tempistiche, il concetto di setup ed i piazzamenti adottati

Pertanto, per quanto riguarda il calcolo del CHIP TIME si è proceduto come segue (*si omettono gli interi fogli di calcolo, ma si riportano le sole immagini di stampa a schermo per non appesantire la trattazione*):

- Completamento dei cicli di lavorazione univoci
- Ordinamento dei dati secondo le risorse
- Somma dei tempi di lavorazione delle risorse
- Classificazione delle risorse
- Definizione del numero di turni/macchina
- Quantificazione della percentuale di lavoro da parte dell'operatore durante il tempo di lavorazione della macchina

Nella figura 47 di pagina 60 è riportata la schermata di calcolo totale relativa al CHIP TIME delle risorse; per quanto riguarda l'ottenimento del TIME SETUP invece, l'ottenimento dei relativi valori per risorsa è molto più semplificato di quello che in realtà si pensi. Attorno al concetto di *“produzione a commessa”* le cui modalità di processo sono state esplicate nel CAPITOLO 2, si determinano le tempistiche relative al setup come i normali tempi di attrezzaggio per l'esecuzione delle lavorazioni relative ai componenti che si devono produrre per soddisfare l'esplosione in distinta base; pertanto non avvenendo una programmazione della produzione vera e propria (*serie di procedimenti che invece avveniva in passato, nel periodo ANTE CRISI INTERNA ANNI '90 – Fonti interne ndr*), si è proceduto così come segue:

- Completamento dei dati ottenuti nei cicli di lavorazione univoci
- Ordinamento delle risorse

## CAPITOLO 4 – Analisi della produzione

- Aggiustamento circa il numero di operatori/setup
- Somma delle tempistiche di attrezzaggio

Nella figura 48 di pagina 61 è riportata la schermata di calcolo totale relativa al TIME SETUP delle risorse; si notino i valori delle grandezze cui si è fatto riferimento in elenco. Risulta chiaro che l'ottenimento e la classificazione di questi valori è stata ottenuta filtrando opportunamente le colonne dei 1172 tipi di codice differenti aventi ognuno di essi il proprio ciclo di lavorazione; si ricorda inoltre che, a causa di mancati aggiornamenti del sistema informativo interno e di errori umani di immissione nell'immissione dei dati, si è ritenuto opportuno verificare la bontà degli stessi, al fine di costituire basi solide il più possibile per l'intera trattazione.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CODICE REPARTO	CODICE MACCHINA	RISORSA	CHIP TIME	(?) OPER	(%) TEMPO OPER	TEMPO OPER	TURNI
2	52	620	ALESATRICE SKODA WD 160	27800	*	80	22240	2
3	52	623	ALESATRICE SKODA WD 160	38629	*	80	30903,2	2
4	50	621	ALESATRICE TOS H 100 A	2691	*	80	2152,8	1
5	52	622	ALESATRICE TOS WD 130A/2500	52730	*	80	42184	2
6	31	540	CALANDRA GENERICA	1214	*	100	1214	1
7	39	15	CARBONITRURAZIONE E RETTIFICA	51	*	100	51	1
8	52	624	CENTRO DI LAVORO OKK MCH 700	28883	*	20	5776,6	1
9	52	625	CENTRO DI LAVORO WHN 13.8B	19030	*	20	3806	2
10	31	520	CESOIA GENERICA	127691,2	*	90	114922,08	1
11	30	480	CESOIA MANUALE GENERICA	245	*	90	220,5	1
12	39	8	DENTATURA INGRANAGGI	2	*	90	1,8	1
13	50	610	FRESA GENERICA	8301	*	90	7470,9	1
14	47	21	IMPIANTO DI SABBIAURA	60	*	100	60	1
15	47	20	IMPIANTO VERNICIATURA	42008	*	100	42008	1
16	34	1	INTERVENTO MANUALE	786	*	100	786	1
17	36	1	INTERVENTO MANUALE	1844	*	100	1844	1
18	40	1	INTERVENTO MANUALE	27781	*	100	27781	1
19	43	1	INTERVENTO MANUALE	22	*	100	22	1
20	44	1	INTERVENTO MANUALE	94	*	100	94	1
21	45	1	INTERVENTO MANUALE	3690	*	100	3690	1
22	51	770	INTESTATRICE GENERICA	207	*	40	82,8	1
23	51	771	INTESTATRICE TVA	162	*	40	64,8	1
24	50	630	LIMATRICE GENERICA	700	*	20	140	1
25	31	570	OSSITAGLIO GENERICO	2922	*	40	1168,8	1
26	32	570	OSSITAGLIO GENERICO	57154	*	40	22861,6	1
27	32	580	PANTOGRAFO AL PLASMA	2634	*	40	1053,6	1
28	33	593	PRESSA AUTOCOSTRITA BAIONI	10	*	90	9	1
29	31	500	PRESSA GENERICA	82405	*	90	74164,5	1
30	30	550	PUNZONATRICE GENERICA	7364	*	90	6627,6	1

Figura 47 – Schermata finale di calcolo del CHIP TIME: si notino le grandezze elencate a pagina 59

## CAPITOLO 4 – Analisi della produzione

	A	B	C	D	E	F	G
1	COD REP	COD MAC	RISORSA	TIME SETUP	OP SETUP	TIME TOT SETUP	
2	52	620	ALESATRICE GENERICA	1	1	4970	
3	52	620	ALESATRICE SKODA WD 160	120	1	120	
4	52	623	ALESATRICE SKODA WD 160	30	1	4047	
5	50	621	ALESATRICE TOS H 100 A	30	1	1031	
6	52	622	ALESATRICE TOS WD 130A/2500	30	1	10930	
7	31	540	CALANDRA GENERICA	1	1	107	
8	39	15	CARBONITRURAZIONE E RETTIFICA	1	1	11	
9	52	624	CENTRO DI LAVORO OKK MCH 700	120	1	29573	
10	52	620	CENTRO DI LAVORO WHN 13.8B	60	1	60	
11	52	625	CENTRO DI LAVORO WHN 13.8B	60	1	5520	
12	31	520	CESOIA GENERICA	10	1	14043	
13	30	480	CESOIA MANUALE GENERICA	1	1	29	
14	39	8	DENTATURA INGRANAGGI	1	1	2	
15	50	610	FRESA GENERICA	10	1	4497	
16	47	2	IMPIANTO VERNICIATURA	1	1	1297	
17	51	770	INTESTATRICE GENERICA	30	1	750	
18	51	771	INTESTATRICE TVA	10	1	103	
19	39	19	LAVORAZIONE DI CARPENTARIA	1	1	1	
20	50	630	LIMATRICE GENERICA	5	1	265	
21	31	571	OSSITAGLIO CANNELLO PLANET	1	1	747	
22	31	570	OSSITAGLIO GENERICO	1	1	141	
23	32	57	OSSITAGLIO GENERICO	1	1	8277	
24	32	580	PANTOGRAFO AL PLASMA	2	1	445	
25	33	593	PRESSA AUTOCOSTRITA BAIONI	120	1	120	
26	31	500	PRESSA GENERICA	1	1	6030	
27	30	550	PUNZONATRICE GENERICA	10	1	196	
28	31	550	PUNZONATRICE GENERICA	1	1	13209	
29	50	680	RETTIFICA GENERICA	30	1	121	
30	39	7	RICOPERTURA IN GOMMA	1	1	3	

Figura 48 – Schermata finale di calcolo del TIME SETUP

Pertanto, con i dati così ottenuti (*di cui gli elenchi completi vengono omissi*), è stato possibile ottenere una panoramica globale delle risorse di produzione; nel file della VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA TOTALE sono pertanto espresse le seguenti grandezze:

- Codice reparto interessato
- Codice macchina interessata
- Nomenclatura risorsa
- CHIP TIME
- SETUP TIME
- TOTALE NETTI ( *CHIP TIME + SETUP TIME* )
- Minuti/Turno
- Numero turni eseguiti
- Min/GIORNO, GIORNI/ANNO, Min/ANNO
- Numero risorse TEORICHE/numero risorse EFFETTIVE
- Rendimenti TEORICI/rendimenti EFFETTIVI/rendimenti APPROSSIMATI

*CAPITOLO 4 – Analisi della produzione*

COD REP	COD MACCH	RISORSA	CHIP TIME	SETUP	TOT NETTI	MIN/TURNO	TURNI	MIN/GIORNO	GIORNI/ANNO	MIN/ANNO	N RIS	N MACCH	REND (%)	CORR REND	REND APPR (%)
52	620	ALESATRICE SKODA WD 160	27800	5090	32890	450	2	900	220	198000	0,166111111	1	16,61111111	16,61111111	17
52	623	ALESATRICE SKODA WD 160	38629	4047	42676	450	2	900	220	198000	0,215535354	1	21,55353535	21,55353535	22
50	621	ALESATRICE TOS H 100 A	2691	1031	3722	450	1	450	220	99000	0,03759596	1	3,75959596	3,75959596	4
52	622	ALESATRICE TOS WD 130A/2500	52730	10930	63660	450	2	900	220	198000	0,321515152	1	32,15151515	32,15151515	33
31	540	CALANDRA GENERICA	1214	107	1321	450	1	450	220	99000	0,013343434	1	1,334343434	1,334343434	2
39	15	CARBONITRURAZIONE E RETTIFICA	51	11	62	450	1	450	220	99000	0,000626263	1	0,062626263	0,062626263	1
52	624	CENTRO DI LAVORO OKK MCH 700	28883	29573	58456	450	1	450	220	99000	0,590464646	1	59,04646465	59,04646465	60
52	625	CENTRO DI LAVORO WHN 13.8B	19030	5580	24610	450	2	900	220	198000	0,124292929	1	12,42929293	12,42929293	13
31	520	CESIOIA GENERICA	127691,2	14043	141734,2	450	1	450	220	99000	1,431658586	2	143,1658586	71,58292929	72
30	480	CESIOIA MANUALE GENERICA	245	29	274	450	1	450	220	99000	0,002767677	1	0,276767677	0,276767677	1
39	8	DENTATURA INGRANAGGI	2	2	4	450	1	450	220	99000	4,0404E-05	1	0,004040404	0,004040404	1
50	610	FRESA GENERICA	8301	4497	12798	450	1	450	220	99000	0,129272727	1	12,92727273	12,92727273	13
47	21	IMPIANTO DI SABBIAIATURA	60	0	60	450	1	450	220	99000	0,000606061	1	0,060606061	0,060606061	1
47	20	IMPIANTO VERNICIATURA	42008	1297	43305	450	1	450	220	99000	0,437424242	1	43,74242424	43,74242424	44
34	1	INTERVENTO MANUALE	786	0	786	450	1	450	220	99000	0,007939394	1	0,793939394	0,793939394	1
36	1	INTERVENTO MANUALE	1844	0	1844	450	1	450	220	99000	0,018626263	1	1,862626263	1,862626263	2
40	1	INTERVENTO MANUALE	27781	0	27781	450	1	450	220	99000	0,280616162	1	28,06161616	28,06161616	29
43	1	INTERVENTO MANUALE	22	0	22	450	1	450	220	99000	0,000222222	1	0,022222222	0,022222222	1
44	1	INTERVENTO MANUALE	94	0	94	450	1	450	220	99000	0,000949495	1	0,094949495	0,094949495	1
45	1	INTERVENTO MANUALE	3690	0	3690	450	1	450	220	99000	0,037272727	1	3,727272727	3,727272727	4
51	770	INTESTATRICE GENERICA	207	750	957	450	1	450	220	99000	0,009666667	1	0,966666667	0,966666667	1
51	771	INTESTATRICE TVA	162	103	265	450	1	450	220	99000	0,002676768	1	0,267676768	0,267676768	1
50	630	LIMATRICE GENERICA	700	265	965	450	1	450	220	99000	0,009747475	1	0,974747475	0,974747475	1
31	570	OSSITAGLIO GENERICO	2922	141	3063	450	1	450	220	99000	0,030939394	1	3,093939394	3,093939394	4
32	570	OSSITAGLIO GENERICO	57154	8277	65431	450	1	450	220	99000	0,660919192	1	66,09191919	66,09191919	67
32	580	PANTOGRAFO AL PLASMA	2634	445	3079	450	1	450	220	99000	0,03110101	1	3,11010101	3,11010101	4
33	593	PRESSA AUTOCOSTRITA BAIONI	10	120	130	450	1	450	220	99000	0,001313131	1	0,131313131	0,131313131	1
31	500	PRESSA GENERICA	82405	6030	88435	450	1	450	220	99000	0,893282828	1	89,32828283	89,32828283	90
30	550	PUNZONATRICE GENERICA	7364	196	7560	450	1	450	220	99000	0,076363636	1	7,636363636	7,636363636	8
31	550	PUNZONATRICE GENERICA	75819,8	13209	89028,8	450	1	450	220	99000	0,899280808	1	89,92808081	89,92808081	90
50	680	RETTIFICA GENERICA	521	121	642	450	1	450	220	99000	0,006484848	1	0,648484848	0,648484848	1
39	7	RICOPERTURA IN GOMMA	5	3	8	450	1	450	220	99000	8,08081E-05	1	0,008080808	0,008080808	1
39	3	RICOTTURA	126	9	135	450	1	450	220	99000	0,001363636	1	0,136363636	0,136363636	1
34	200	RIPORTO CARBURI	543	18	561	450	1	450	220	99000	0,005666667	1	0,566666667	0,566666667	1
34	350	SALD. A FILO GENERICA	238134,5	996	239130,5	450	1	450	220	99000	2,415459596	3	241,5459596	80,51531987	81
36	300	SALD. ELETTRODO GENERICA	4480	86	4566	450	1	450	220	99000	0,046121212	1	4,612121212	4,612121212	5

### CAPITOLO 4 – Analisi della produzione

42	300	SALD. ELETTRODO GENERICA	1593	30	1623	450	1	450	220	99000	0,016393939	1	1,639393939	1,639393939	2
43	300	SALD. ELETTRODO GENERICA	90	6	96	450	1	450	220	99000	0,000969697	1	0,096969697	0,096969697	1
33	300	SALD. FILO GENERICA -PUNTATURA	77682,5	428	78110,5	450	1	450	220	99000	0,788994949	1	78,89949495	78,89949495	79
34	300	SALD. FILO GENERICA -PUNTATURA	233330,5	1534	234864,5	450	1	450	220	99000	2,372368687	3	237,2368687	79,07895623	80
33	350	SALDATRICE FILO GENERICA	55720	1091	56811	450	1	450	220	99000	0,573848485	1	57,38484848	57,38484848	58
36	350	SALDATRICE FILO GENERICA	5784	388	6172	450	1	450	220	99000	0,062343434	1	6,234343434	6,234343434	7
30	420	SEGA A DISCO GENERICA	570	22	592	450	1	450	220	99000	0,005979798	1	0,597979798	0,597979798	1
30	410	SEGA A NASTRO GENERICA	5519	643	6162	450	1	450	220	99000	0,062242424	1	6,224242424	6,224242424	7
30	400	SEGHETTO ALTER.GENERICO	33216	9848	43064	450	1	450	220	99000	0,434989899	1	43,4989899	43,4989899	44
50	600	STOZZATRICE GENERICA	4309	3457	7766	450	1	450	220	99000	0,078444444	1	7,844444444	7,844444444	8
50	733	TORNIO A COPIARE ICCUP	290	85	375	450	1	450	220	99000	0,003787879	1	0,378787879	0,378787879	1
51	742	TORNIO CN TAKISAWA TX3-2000	8756	12180	20936	450	1	450	220	99000	0,211474747	1	21,14747475	21,14747475	22
50	740	TORNIO CONTROLLO GENERICO	7028,3	14514	21542,3	450	1	450	220	99000	0,21759899	1	21,75989899	21,75989899	22
50	730	TORNIO COPIA GENERICO	476	870	1346	450	1	450	220	99000	0,01359596	1	1,35959596	1,35959596	2
50	700	TORNIO GENERICO 0-400	27932	14560	42492	450	1	450	220	99000	0,429212121	1	42,92121212	42,92121212	43
50	710	TORNIO GENERICO 400-500	1170	0	1170	450	1	450	220	99000	0,011818182	1	1,181818182	1,181818182	2
51	721	TORNIO PARALL. CLOVIS 50	41114,5	5436	46550,5	450	1	450	220	99000	0,470207071	1	47,02070707	47,02070707	48
50	703	TORNIO PARALL. TOVAGLIERI 440	27	0	27	450	1	450	220	99000	0,000272727	1	0,027272727	0,027272727	1
50	720	TORNIO PARALL.GENERICO 500-600	2190	400	2590	450	1	450	220	99000	0,026161616	1	2,616161616	2,616161616	3
50	722	TORNIO PARALL.TOVAGLIERI TV520	1988	1620	3608	450	1	450	220	99000	0,036444444	1	3,644444444	3,644444444	4
50	741	TORNIO PUMA T400M	13573	29330	42903	450	1	450	220	99000	0,433363636	1	43,33636364	43,33636364	44
52	760	TORNIO VERT CN GENERICO	8454	6000	14454	450	1	450	220	99000	0,146	1	14,6	14,6	15
52	761	TORNIO VERT. CN TOS SKQ 12 NC	9475	5995	15470	450	1	450	220	99000	0,156262626	1	15,62626263	15,62626263	16
50	752	TORNIO VERT.MANUALE GEN.	13238	20	13258	450	1	450	220	99000	0,133919192	1	13,39191919	13,39191919	14
51	762	TORNIO VERTICALE PUMA 550M	11999	29062	41061	450	1	450	220	99000	0,414757576	1	41,47575758	41,47575758	42
52	751	TORNIO VERTICALE TITAN SC 43	2040	120	2160	450	1	450	220	99000	0,021818182	1	2,181818182	2,181818182	3
50	681	TOS HOSTIVAR	4353	3333	7686	450	1	450	220	99000	0,077636364	1	7,763636364	7,763636364	8
30	650	TRAPANO COLONNA GENERICO	154	364	518	450	1	450	220	99000	0,005232323	1	0,523232323	0,523232323	1
31	650	TRAPANO COLONNA GENERICO	6673	984	7657	450	1	450	220	99000	0,077343434	1	7,734343434	7,734343434	8
51	640	TRAPANO MOBILE GENERICO	6768	556	7324	450	1	450	220	99000	0,073979798	1	7,397979798	7,397979798	8
51	641	TRAPANO RADIALE CASER F80/1600	2555	434	2989	450	1	450	220	99000	0,030191919	1	3,019191919	3,019191919	4
33	650	TRAPANO RADIALE GENERICO	3682	301	3983	450	1	450	220	99000	0,040232323	1	4,023232323	4,023232323	5
51	650	TRAPANO RADIALE GENERICO	57446,5	23241	80687,5	450	1	450	220	99000	0,815025253	1	81,50252525	81,50252525	82

Figura 49 – Tabella Excel relativa alla VERIFICA CAPACITA' PRODUTTIVA

Osservando il foglio di calcolo TOTALE relativo alla VERIFICA della CAPACITA' PRODUTTIVA delle pagine 62 e 63, si evincono le seguenti considerazioni:

- **RENDIMENTI RISORSE**

Più della metà delle macchine presenti all'interno dello stabilimento presenta un rendimento inferiore al 50% su base annua; non si parla dunque di mancanza di capacità produttiva, bensì di capacità produttiva in eccesso.

- **COSTI FERMO MACCHINA**

Sono addirittura presenti moltissime macchine il cui rendimento è approssimato per eccesso all'1% su base annua: questo significa che si tratta di macchine praticamente FERME; tenere una macchina ferma a stabilimento ( *dal punto di vista improduttivo del termine* ) comporta una serie di costi legati all'opportunità, difficoltà nel calcolo dell'ammortamento del bene oltre che, essendo a rendimento zero, non si ottengono cicli di vita ottimali e pertanto non si conoscono le reali potenzialità delle macchine.

- **AMPLIAMENTO MIX**

Osservate le potenzialità attuali di produzione, si deduce che l'Azienda sfrutta la sua capacità produttiva a meno del 50% delle risorse che possiede; si è arrivati a questo in quanto, dopo l'ampliamento industriale soprattutto a cavallo degli anni '70-'80, non si è verificato il ridimensionamento di produzione in seguito alla CRISI INTERNA ANNI '90. Le attuali condizioni di mercato inoltre ( *come si osserverà in modo più approfondito nel CAPITOLO 7* ) non permettono di espandere la produzione sotto il profilo dei volumi; ne consegue la notevole possibilità di ampliamento del proprio volume di produzione: questo argomento può essere interpretato come un punto di forza per l'Azienda, in quanto significa poter concretamente disporre delle risorse necessarie al conseguimento materiale delle scelte strategiche adottate.

- **LIVELLAMENTO DELLA PRODUZIONE**

Presente nel periodo antecedente la CRISI INTERNA ANNI '90, l'organizzazione e la relativa pianificazione della produzione hanno consentito all'Azienda di poter ottimizzare il funzionamento delle risorse di produzione presenti; una domanda di mercato tanto inferiore quanto instabile ha decretato, negli ultimi 15 anni, un netto ridimensionamento dei volumi. Come già affermato in precedenza, il personale dipendente è passato da più di 300 a meno di 100 unità e, per garantire l'approccio al cliente, si è ampliato il portafoglio dell'offerta a circa 50 tipologie di impianti diversi; disallineamenti organizzativi ed una mancata progettazione standardizzata, allo stato attuale delle cose, impedisce l'organizzazione della produzione secondo i criteri della Group Technology. Questo comporta chiaramente l'impossibilità dei livellamenti di produzione in quanto, come si osserverà nella sezioni successive ( *Analisi di Pareto ed Analisi P-Q* ), si è di fronte a bassi volumi di produzione ad elevata differenziazione quantitativa; considerazioni di questi tipo saranno effettuate a pagina 68.

**ANALISI DI PARETO**

Dal Mix di Produzione si evince che nel 2008 sono stati lavorati 1172 tipi di codice diverso per un totale complessivo di 10137 componenti totali; ordinati gli stessi secondo i relativi quantitativi in termini decrescenti è possibile stimare la percentuale di ogni codice a valle della produzione annua. Si osservi a riguardo la figura 50 che illustra la schermata finale di elaborazione dei dati; ordinati in seguito gli identificativi dei componenti sull'asse delle ascisse e le loro rispettive quantità su quello delle ordinate, è possibile, come riportato in figura 51, comporre l'Istogramma relativo alla produzione componentistica 2008.

	B	C	D	E	F	G	H
1	ID COD.	ARTICOLO	Q.TA' TOT	ZONA PQ	NUM. ART.	%	CUM %
2	21213080	PIASTRINO FISSAGGIO BARRE AVC 130	312	1	1	3,077834	3,077834
3	20400090	ASTA FISSAGGIO RETI W 400	212	1	2	2,091349	5,169182
4	20950100	CANNOTTO CENTRALE V 18	212	1	3	2,091349	7,260531
5	22670140	DADO CHIUSURA CARCASSA M20 MIL 1250	163	1	4	1,607971	8,868502
6	22670150	RONDELLA 22X45X8 MIL 1250	163	1	5	1,607971	10,47647
7	20950180	PLACCHETTA PER MASSE 31X8 V 18	156	1	6	1,538917	12,01539
8	20950500	VITE MB 20X110 FRESATA V18	156	1	7	1,538917	13,55431
9	22520180	DADO CHIUSURA CARCASSA M27 S 100	148	1	8	1,459998	15,0143
10	22520190	RONDELLA 28X65X10 S 100	148	1	9	1,459998	16,4743
11	21219130	LAMA GOMMA APPOGGIO BARRE AVC9/44	132	1	10	1,30216	17,77646
12	32131195	TIRANTE AD OCCHIO FORO 22 M 27X220 27x150	116	1	11	1,144323	18,92079
13	20950280	ASTA FISSAGGIO RETI 2500 V1850	112	1	12	1,104863	20,02565
14	28632192	VITE REGISTRO M 16X160 W250-300-400	112	1	13	1,104863	21,13051
15	22410470	DISTANZ.X CAT.60.3X35.3X32 MIL1000 MIL750-1000	111	1	14	1,094999	22,22551
16	20400440	PIASTRINO SUPPORTO MOLLE W 400-500	96	1	15	0,947026	23,17254
17	22213230	RONDELLA PER VITE PARETE LAT. BS130	96	1	16	0,947026	24,11956
18	22410570	SEMISTAFFA FISSAGG. PISTONE MIL1000 MIL 750-1000	80	1	17	0,789188	24,90875
19	21213180	CONTRAPPESO A 2 FORI AVC130	64	1	18	0,63135	25,5401
20	28632735	VITE M42X170 PARETI LATERALI BS 130	64	1	19	0,63135	26,17145
21	28622078	TIRANTE MOTORE M 12 W-V 18-V 21	62	1	20	0,611621	26,78307
22	28602232	PERNO A 2 FORI 25X106(90)MIL-MIT 55	61	1	21	0,601756	27,38483
23	22510250	ZEPPE BLOCCAGGIO BARROTTI MIP 101	60	1	22	0,591891	27,97672
24	21209231	CONTRAPPESO 200X140X20 LATER.AVC 90	56	1	23	0,552432	28,52915
25	28608654	BOCCOLA 50,5X73X30 MIL 750-1000 MIL 800 -MIR 1000	56	1	24	0,552432	29,08158
26	20950141	TAMPONE SPINGIMOLLE V 18 DAL 05/92 NR 4 PER MACCHINA	52	1	25	0,512972	29,59455
27	20950150	GRANO PRECARICO MOLLE M24X120 V 18	52	1	26	0,512972	30,10753
28	22112130	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP 110/95	50	1	27	0,493243	30,60077
29	22112140	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP 110/95	50	1	28	0,493243	31,09401
30	28632795	VITE 42X190 5728 PARETI LAT.BP 1195	50	1	29	0,493243	31,58725

Figura 50 – Schermata relativa ai dati per l'Analisi

## ISTOGRAMMA

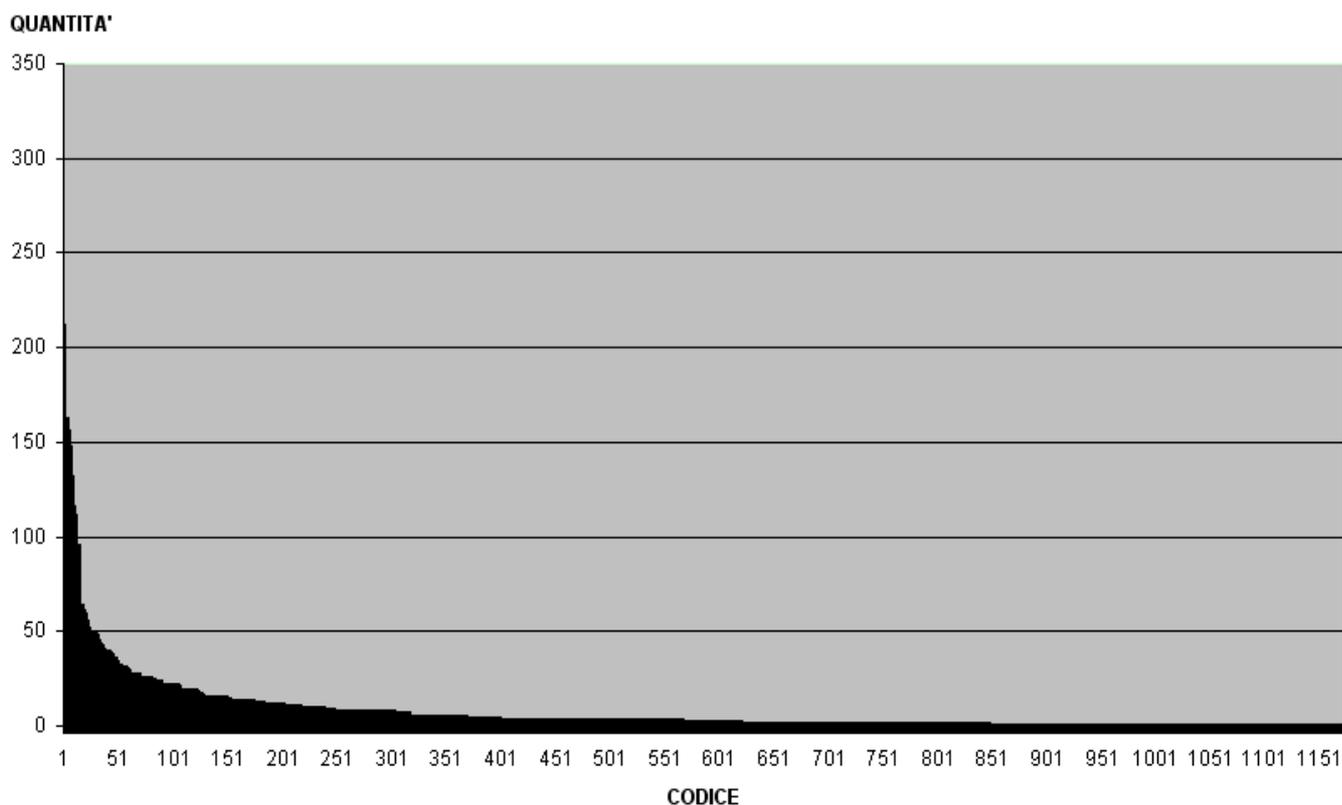


Figura 51 – Istogramma per l'Analisi di Pareto

Manipolando i dati riportati nella figura 50, dalle quantità percentuali relative ai singoli codici, si crea la curva cumulata, chiamata **Curva di Lorentz**, caratteristica dell'Analisi di Pareto; così facendo, in figura 52 di pagina 67, è riportata la curva evidenziata in BLU. Il grafico, pertanto, per definizione della stessa Analisi, può aiutare a stabilire quali sono i maggiori fattori che hanno influenza su un dato fenomeno ed è quindi un utile strumento nei processi decisionali, nella gestione della qualità ed in numerosi altri settori; a riguardo, si noti, sempre dai dati di figura 50, la suddivisione in classi così composta (*MARCATA IN ROSSO*) :

- **quantità codice  $\geq 30$**                       **→ CLASSE 1 ( GIALLO )**
- **$10 < \text{quantità codice} < 30$**             **→ CLASSE 2 ( VERDE )**
- **quantità codice  $\leq 10$**                       **→ CLASSE 3 ( VIOLA )**

L'associazione della Curva di Lorentz alle classi riportate è illustrata in figura 53: si noti che approfondimenti circa l'argomento sono riportati nella sezione successiva, riguardante l'Analisi P-Q; ad ogni modo, circa l'andamento della curva nelle figure 52-53 si noti la numerosità qualitativa dei codici trattati in relazione ai loro rispettivi volumi: caratteristiche di questo tipo rimandano a elementi tangibili per la denominazione dell'Azienda come **Industria di Processo**.

### ANALISI DI PARETO

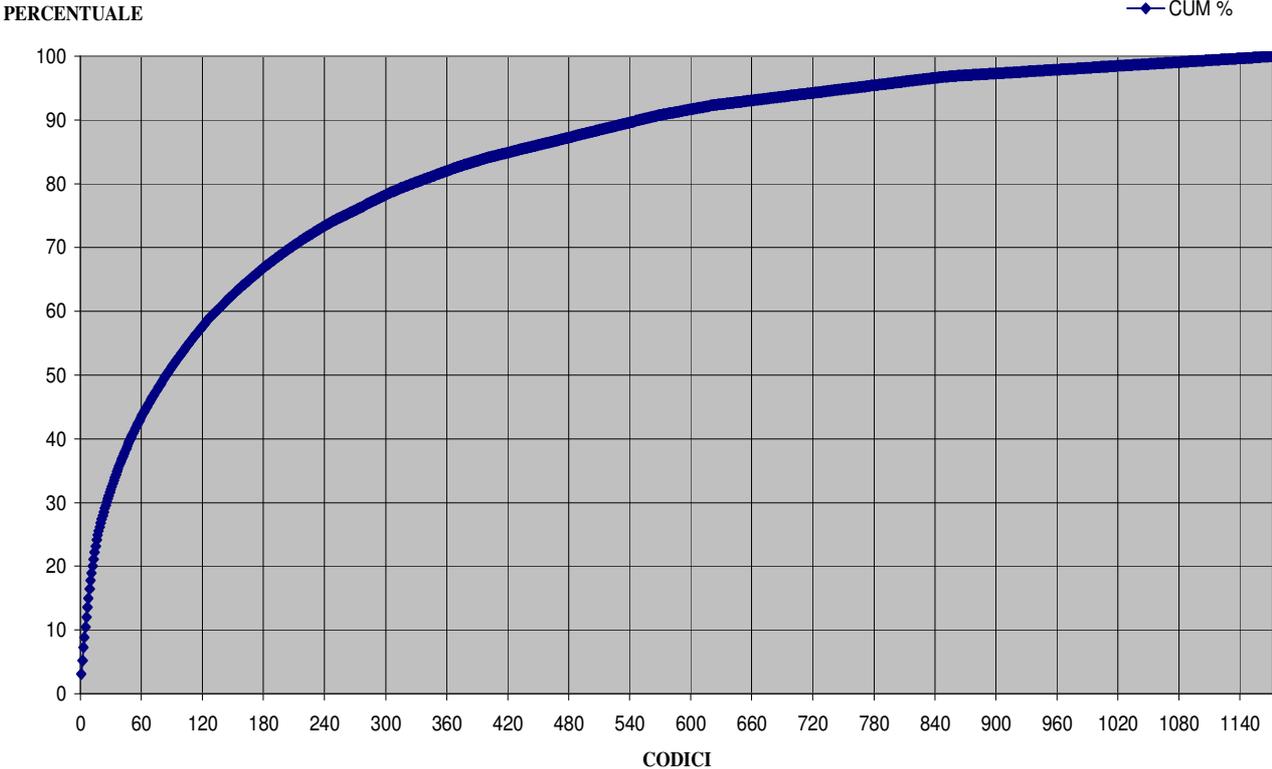


Figura 52 – Curva di Lorentz

### ANALISI DI PARETO

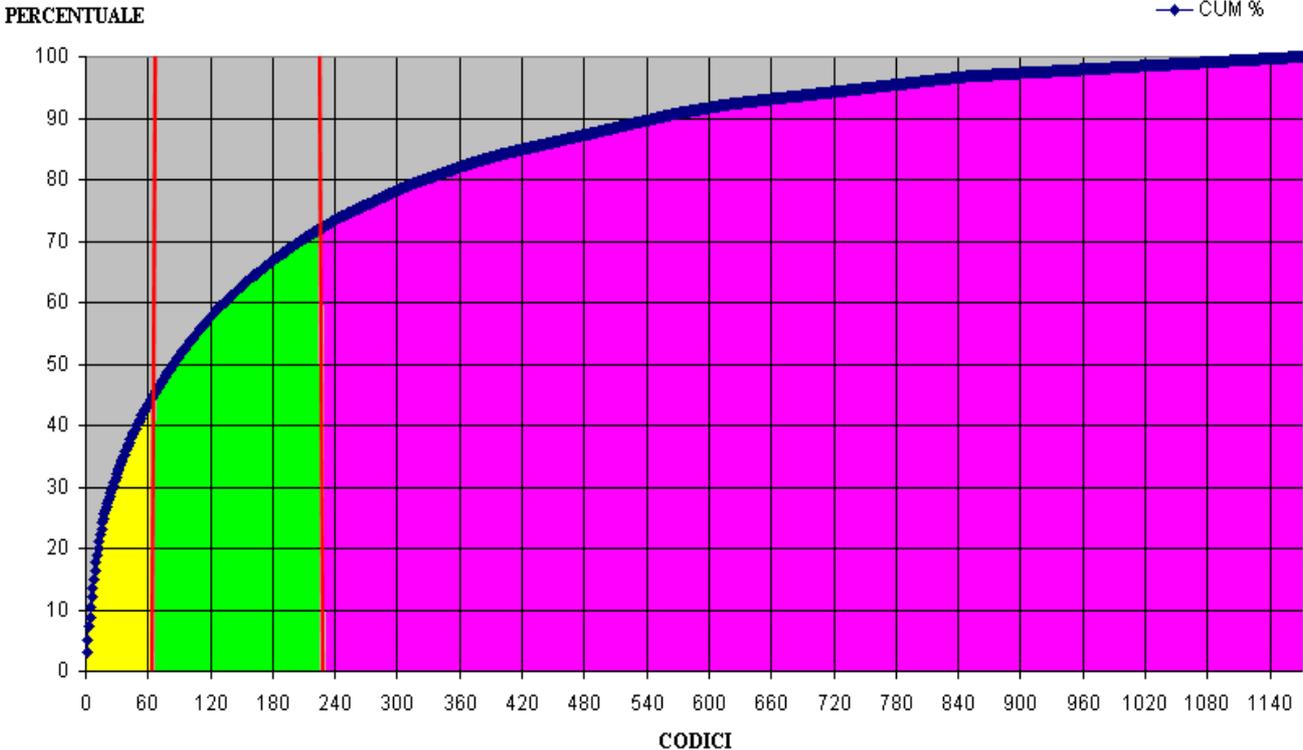
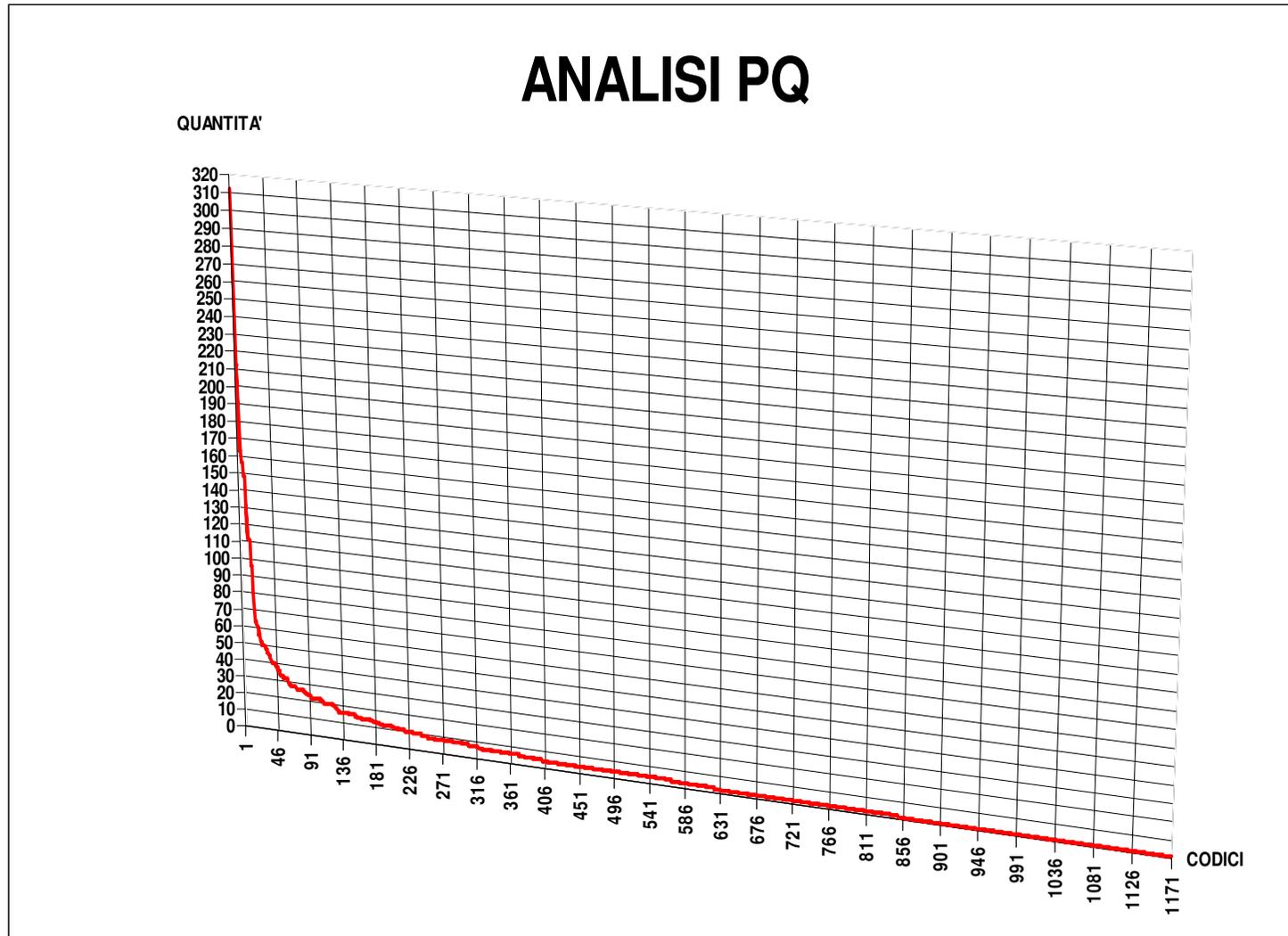


Figura 53 – Suddivisione in CLASSI 1,2,3

**ANALISI P-Q**

Poiché per procedere allo studio del Layout generale è necessario raccogliere le informazioni relative alla quantità rispetto alla complessità dei codici globalmente trattati, risulta necessaria l'Analisi P-Q al fine di trarre importanti informazioni; questo tipo di



approccio si basa sul concetto di “*Product - Quantity Data Sheet*” ovvero il foglio dei dati sul prodotto e sulle relative quantità: pertanto, dall’elenco inerente il Mix Componentistica 2008 riportato ed ordinato, ad esempio, a pagina 65, si approssima l’iperbole equilatera ottenuta dall’Istogramma dell’Analisi di Pareto di pagina 66, ottenendo in questo modo la Curva P-Q, riportata in figura 54. Le classi, o **ZONE**, determinate come esplicito a pagina 66 e riportate in figura 55 di pagina 69 (*solo i codici relativi alla prima schermata*) forniscono risultati interessanti, come già annunciato a pagina 66.

Figura 54 – Curva P-Q

## CAPITOLO 4 – Analisi della produzione

	A	B	C	D	E
1	NUM. ART.	ID COD.	ARTICOLO	Q.TA' TOT	ZONA
2	777	21213080	PIASTRINO FISSAGGIO BARRE AVC 130	312	1
3	1055	20400090	ASTA FISSAGGIO RETI W 400	212	1
4	961	20950100	CANNOTTO CENTRALE V 18	212	1
5	263	22670140	DADO CHIUSURA CARCASSA M20 MIL 1250	163	1
6	262	22670150	RONDELLA 22X45X8 MIL 1250	163	1
7	955	20950180	PLACCHETTA PER MASSE 31X8 V 18	156	1
8	939	20950500	VITE MB 20X110 FRESATA V18	156	1
9	350	22520180	DADO CHIUSURA CARCASSA M27 S 100	148	1
10	349	22520190	RONDELLA 28X65X10 S 100	148	1
11	763	21219130	LAMA GOMMA APPOGGIO BARRE AVC9/44	132	1
12	67	32131195	TIRANTE AD OCCHIO FORO 22 M 27X220 27x150	116	1
13	953	20950280	ASTA FISSAGGIO RETI 2500 V1850	112	1
14	107	28632192	VITE REGISTRO M 16X160 W250-300-400	112	1
15	448	22410470	DISTANZ.X CAT.60.3X35.3X32 MIL1000 MIL750-1000	111	1
16	1032	20400440	PIASTRINO SUPPORTO MOLLE W 400-500	96	1
17	484	22213230	RONDELLA PER VITE PARETE LAT. BS130	96	1
18	445	22410570	SEMISTAFFA FISSAGG. PISTONE MIL1000 MIL 750-1000	80	1
19	774	21213180	CONTRAPPESO A 2 FORI AVC130	64	1
20	98	28632735	VITE M42X170 PARETI LATERALI BS 130	64	1
21	114	28622078	TIRANTE MOTORE M 12 W-V 18-V 21	62	1
22	138	28602232	PERNO A 2 FORI 25X106(90)MIL-MIT 55	61	1
23	375	22510250	ZEPPE BLOCCAGGIO BARROTTI MIP 101	60	1
24	830	21209231	CONTRAPPESO 200X140X20 LATER.AVC 90	56	1
25	121	28608654	BOCCOLA 50,5X73X30 MIL 750-1000 MIL 800 -MIR 1000	56	1
26	957	20950141	TAMPONE SPINGIMOLLE V 18 DAL 05/92 NR 4 PER MACCHINA	52	1
27	956	20950150	GRANO PRECARICO MOLLE M24X120 V 18	52	1
28	646	22112130	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP 110/95	50	1
29	645	22112140	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP 110/95	50	1
30	97	28632795	VITE 42X190 5728 PARETI LAT.BP 1195	50	1

Figura 55 – Classi di Analisi

Infatti, si nota che:

	CODICI/ZONA	CODICI/TOT	% CODICI/TOT	TOT PEZZI/ZONA	PEZZI/TOT	% PESO ZONE
<b>ZONA 1</b>	62	0,052901024	<b>6%</b>	4469	0,4408602	<b>44%</b>
<b>ZONA 2</b>	157	0,133959044	<b>14%</b>	2762	0,2724672	<b>28%</b>
<b>ZONA 3</b>	952	0,812286689	<b>80%</b>	2906	0,2866726	<b>28%</b>
<b>TOT CODICI</b>	<b>1172</b>			<b>TOT PEZZI</b>	<b>10137</b>	

Nel contesto produttivo della Baioni Crushing Plants S.p.A., relativo al Mix di Vendita 2008, il 6% dei codici determina il 44% dei volumi complessivi; questo dato è facilmente riscontrabile nella tabella riportata, dove si possono osservare i TOTALI PEZZI/ZONA con i relativi valori percentuali sulla produzione globale. Pertanto, come riportato in figura 56 a pagina 70, la suddivisione in ZONE appare evidente per uno stretto rapporto di tipo quantitativo/qualitativo; questo tipo di produzione, la cui

determinazione è tra gli stessi obiettivi dell'Analisi P-Q, si configura come una tipica PRODUZIONE PER PROCESSI. Infatti, se si osservano i valori rispettivi alla ZONA 3 della tabella di pagina 69, laddove il 28% dei volumi produttivi è determinato dall'80% dei codici complessivi, si ha:

### ALTA VARIETA' QUALITATIVA-BASSI VOLUMI

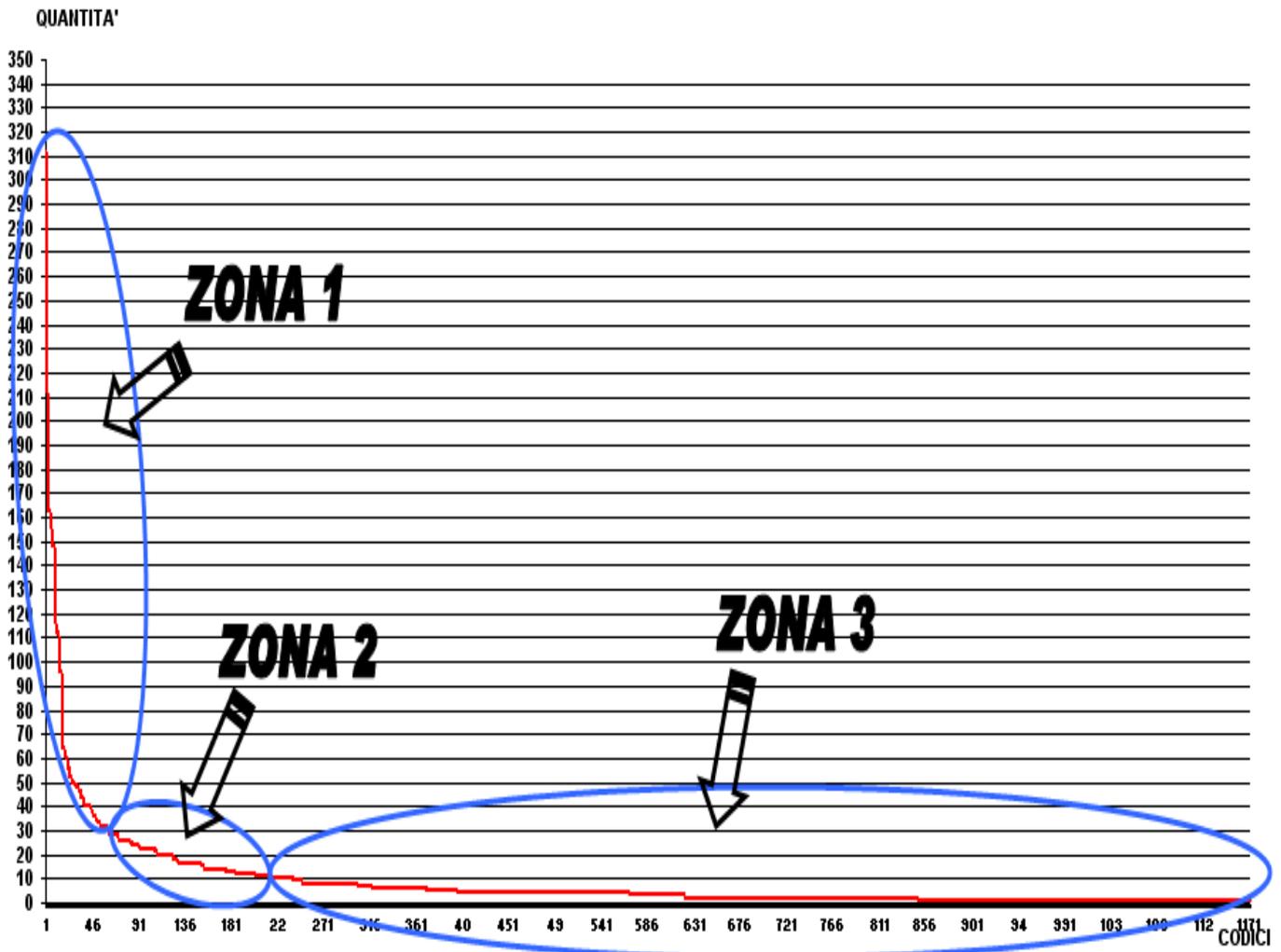


Figura 56 – Individuazione delle ZONE

Questo tipo di configurazione produttiva implica, a livello teorico, la disposizione del **LAYOUT PER PROCESSO/REPARTI**; le operazioni di trasformazione e di trattamento dei semilavorati vengono eseguite in reparti caratterizzati da lavorazioni omogenee: è il caso della Baioni Crushing Plants S.p.A. in cui, come descritto ampiamente nel CAPITOLO 3, si possono osservare aree di produzione dedicate a determinate tipologie di lavorazione. Poiché, come affermato a pagina 38, si conoscono le considerazioni relative a:

- VERIFICA CAPACITA' PRODUTTIVA
- ANALISI DI PARETO
- ANALISI P-Q

si dispongono delle informazioni necessarie ad effettuare l'Analisi di Layout; partendo dalla tipologia dello stesso, lo si descrive come caratterizzato da una piccola produzione di molte varietà di prodotti che “*si muovono lentamente*” o “*a bassa rotazione*” da un reparto all'altro. Caratterizzato da un elevato intervento di manodopera, non sono consentiti grandi investimenti nelle attrezzature di trasporto che, pertanto, risultano essere molto flessibili; questo insieme primario di considerazioni è facilmente riscontrabile nella trattazione fino qui esposta nei CAPITOLI 2,3,4. Il Layout per PROCESSO, differentemente da quanto accade da quello per PRODOTTO ( *situazione contraria: bassa varietà-alti volumi*), presenta i seguenti vantaggi ( *in termini accademici si riporta la FONTE* <sup>5</sup> ):

- Maggiore flessibilità di produzione
- Controllo e supervisione più efficaci
- Maggiori incentivi ai singoli
- Facilità nel gestire situazioni di guasto
- Miglior controllo delle complessità

Il Layout per PROCESSO, congiuntamente a quanto affermato fin qui, presenta a livello teorico molte caratteristiche affermate nelle sezioni precedenti, come:

- Adatto ad una produzione “a commessa”
- Analisi tempi/metodi difficile da effettuare
- Livellamento di produzione impossibile da eseguire
- Necessità di elevati controlli
- Trattamento di materiali e prodotti voluminosi e pesanti
- Utilizzo della stessa macchina per diverse operazioni

In accordo a quanto affermato fino a questo momento, sottolineato dalla mission aziendale incentrata sulla massima soddisfazione al cliente in termini di personalizzazione e funzionalità del prodotto ( *listino e Mix adottato sottolineano in tal senso un ampio portafoglio a bassi volumi* ), **l'Analisi di Layout relativo alla Baioni Crushing Plants S.p.A. si attesta attorno allo Studio dei Flussi di Produzione INTRA reparti**; non essendoci la necessità infatti di una riprogettazione completa, si tralasciano gli aspetti relazionali tra i reparti e i relativi strumenti di analisi. In termini di Analisi dei Flussi, in virtù di quanto affermato nell'Analisi di Pareto e nell'Analisi P-Q, **si considera un insieme di codici come CAMPIONE RAPPRESENTATIVO della popolazione: poiché si è visto che il 6% dei codici, determina il 44% dei volumi globali, si prende in considerazione la ZONA 1 come l'insieme dei codici dal quale parte l'Analisi dei Flussi**; in figura 57 di pagina 72 dunque, evidenziato in BIANCO si sottolinea il livello di aderenza alla totalità pari al 44%. Pertanto, è possibile concludere il CAPITOLO 4 affermando che, **per quanto fin qui stabilito**, l'Analisi del Layout si limita alla sola Analisi dei Flussi, avente, in prima battuta, un intervallo di aderenza alla totalità del 44% circa, come evidenziato dall'Analisi P-Q; inoltre, tornando alla limitazione dell'Analisi del

Layout sulla sola Analisi dei Flussi, si riporta, dalla letteratura una serie di informazioni che giustificano l'esclusione dei Rapporti tra le Attività.

### ANALISI DI PARETO

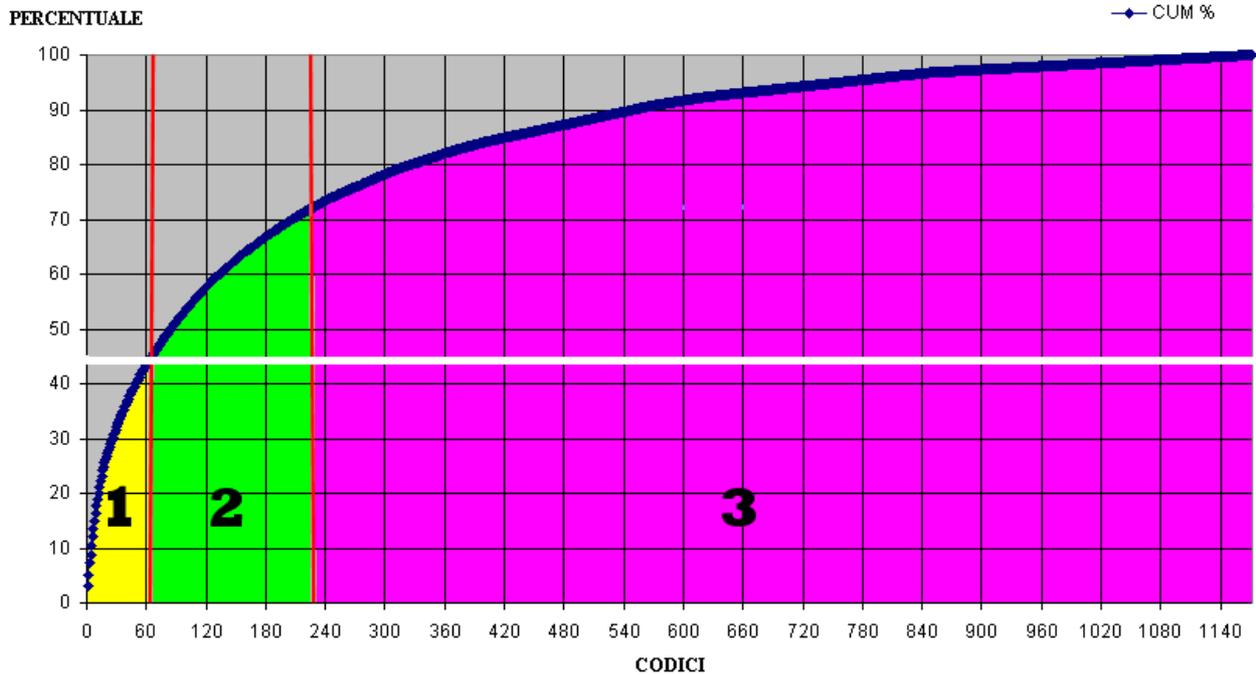


Figura 57 – Livello di aderenza alla totalità per l'Analisi dei Flussi

Infatti, sul solo piano teorico, avendo definito la Baioni Crushing Plants S.p.A. come Industria di PROCESSO, si può affermare che la stessa appartenga all'AREA A della figura 58; le implicazioni dell'AREA A, come si osserva, escludono la considerazione dei Rapporti tra le Attività in quanto influenti all'Analisi ( *si veda l'indice<sup>1</sup> nella Bibliografia finale* ).

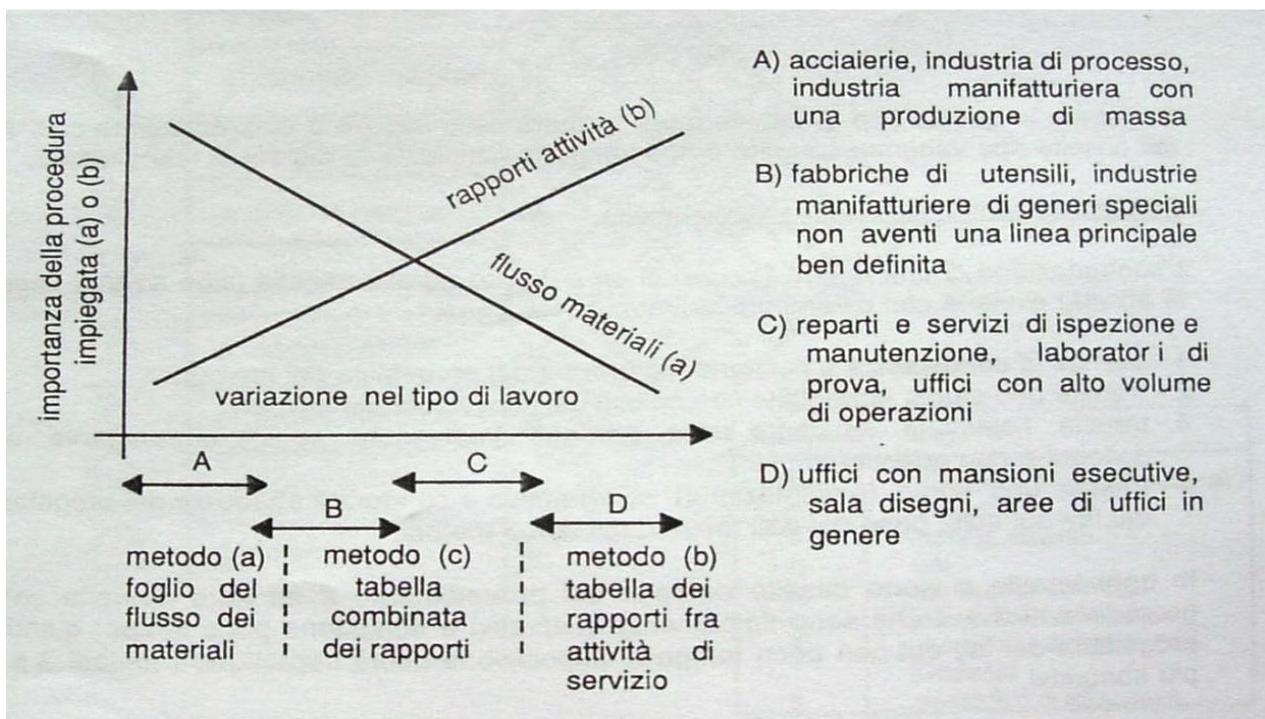


Figura 58 – Analisi del Layout come SOLA Analisi dei Flussi [ <sup>1</sup> FONTE: "Impianti Industriali", Pareschi ]

**CAPITOLO 5**  
**ANALISI DEI FLUSSI ( I )**

## LA PREPARAZIONE DEI DATI PER L'ANALISI DEI FLUSSI

Per poter eseguire una corretta Analisi dei Flussi, occorre disporre di una serie di informazioni circa la componentistica e le proprie implicazioni produttive; facendo infatti riferimento allo **schema concettuale per l'Analisi di flussi** riportato nella figura 59 di pagina 74, occorre raccogliere informazioni adatte e renderle funzionali allo scopo: pertanto la fase di preparazione dei dati è di fondamentale importanza ai fini di tutta l'Analisi che segue. Sono di seguito elencate le aree di preparazione dei dati, al fine di poter comporre una tabella ( *inserita alla fine della sezione* ) che riporti le grandezze significative all'Analisi:

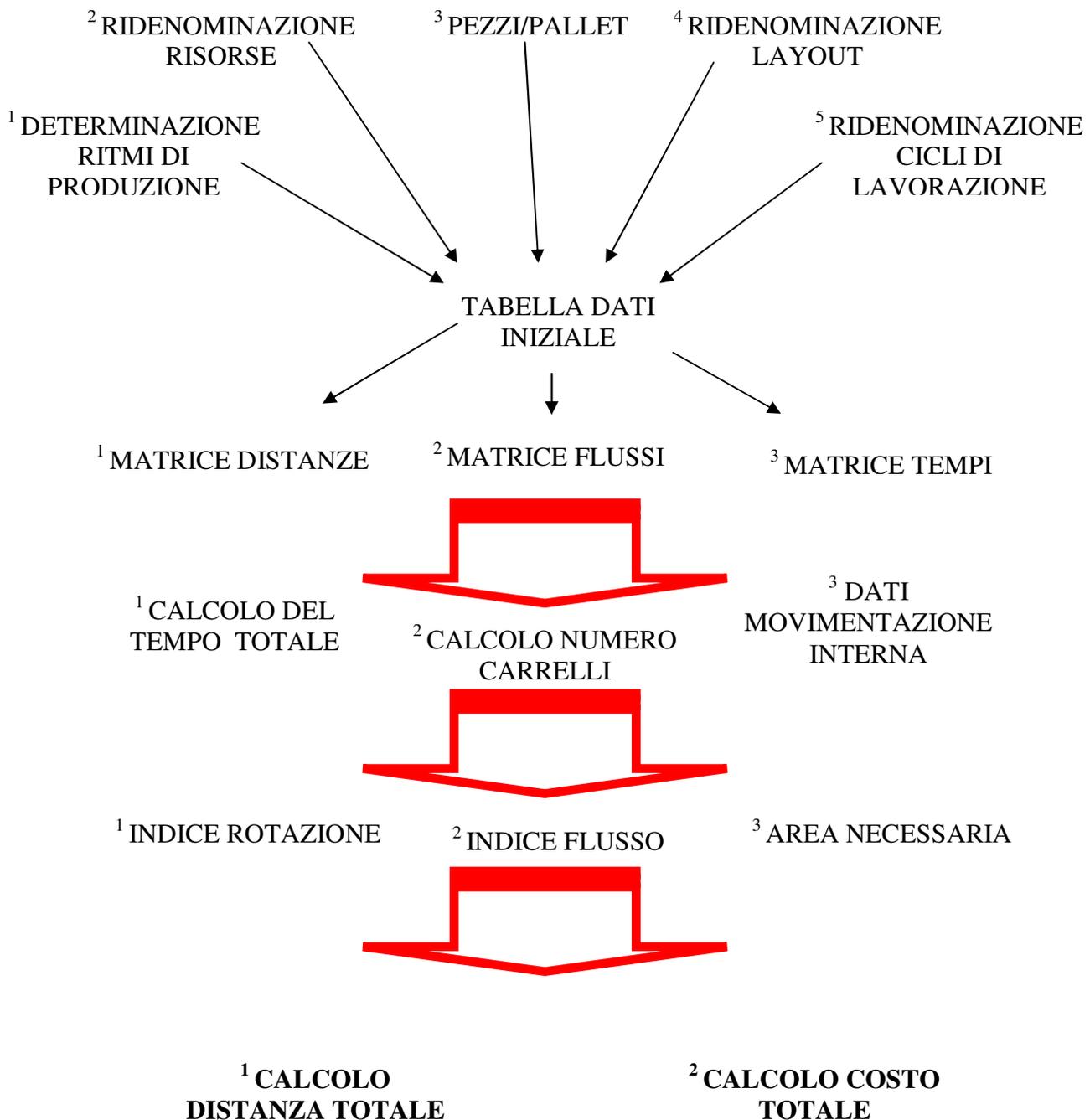


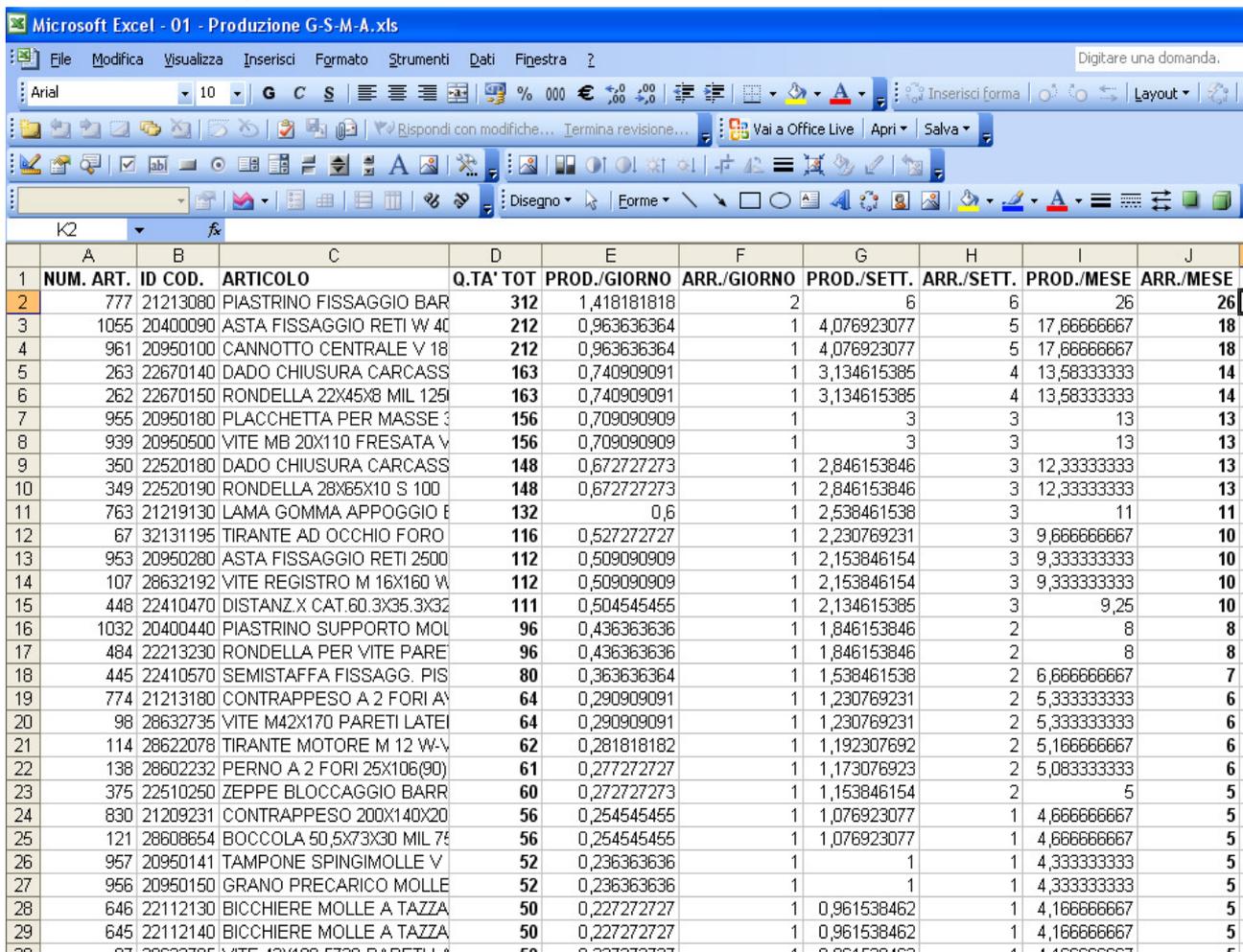
Figura 59 – Schema concettuale Analisi dei Flussi

- RITMO DI PRODUZIONE

Essendo nota la produzione annua per quanto riguarda la componentistica adottata come base di analisi e ricordando che si considera la ZONA 1 come l'insieme dei codici utili, si evincono i rispettivi ritmi di produzione su base annua, giornaliera, settimanale, mensile fatte le seguenti ipotesi:

- i giorni lavorativi in un anno sono 220
- le settimane lavorative in un anno sono 52
- i mesi lavorativi in un anno sono 12
- i ritmi di produzione vengono approssimati **PER ECCESSO**
- poiché si tratta di un'industria di processo ed al fine di rendere più significativi i dati trattati, come base di analisi **si considerano ufficiali i ritmi di produzione relativi al mese**

In figura 59 è riportata la schermata di calcolo in MS Excel che illustra quanto affermato, associando le frequenze produttive ai relativi codici identificati da NUMERO ARTICOLO ( *identificazione personale adottata per una più semplice gestione* ) ed ID CODICE ( *identificazione originale del codice secondo POWERTERM* ).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	NUM. ART.	ID COD.	ARTICOLO	Q.TA' TOT	PROD./GIORNO	ARR./GIORNO	PROD./SETT.	ARR./SETT.	PROD./MESE	ARR./MESE
2	777	21213080	PIASTRINO FISSAGGIO BAR	312	1,418181818	2	6	6	26	26
3	1055	20400090	ASTA FISSAGGIO RETI W 40	212	0,963636364	1	4,076923077	5	17,66666667	18
4	961	20950100	CANNOTTO CENTRALE V 18	212	0,963636364	1	4,076923077	5	17,66666667	18
5	263	22670140	DADO CHIUSURA CARCASS	163	0,740909091	1	3,134615385	4	13,58333333	14
6	262	22670150	RONDELLA 22X45X8 MIL 125	163	0,740909091	1	3,134615385	4	13,58333333	14
7	955	20950180	PLACCHETTA PER MASSE 3	156	0,709090909	1	3	3	13	13
8	939	20950500	VITE MB 20X110 FRESATA V	156	0,709090909	1	3	3	13	13
9	350	22520180	DADO CHIUSURA CARCASS	148	0,672727273	1	2,846153846	3	12,33333333	13
10	349	22520190	RONDELLA 28X65X10 S 100	148	0,672727273	1	2,846153846	3	12,33333333	13
11	763	21219130	LAMA GOMMA APPOGGIO E	132	0,6	1	2,538461538	3	11	11
12	67	32131195	TIRANTE AD OCCHIO FORO	116	0,527272727	1	2,230769231	3	9,66666667	10
13	953	20950280	ASTA FISSAGGIO RETI 2500	112	0,509090909	1	2,153846154	3	9,33333333	10
14	107	28632192	VITE REGISTRO M 16X160 W	112	0,509090909	1	2,153846154	3	9,33333333	10
15	448	22410470	DISTANZ X CAT.60.3X35.3X32	111	0,504545455	1	2,134615385	3	9,25	10
16	1032	20400440	PIASTRINO SUPPORTO MOL	96	0,436363636	1	1,846153846	2	8	8
17	484	22213230	RONDELLA PER VITE PARE	96	0,436363636	1	1,846153846	2	8	8
18	445	22410570	SEMISTAFFA FISSAGG. PIS	80	0,363636364	1	1,538461538	2	6,66666667	7
19	774	21213180	CONTRAPPESO A 2 FORI AV	64	0,290909091	1	1,230769231	2	5,33333333	6
20	98	28632735	VITE M42X170 PARETI LATEI	64	0,290909091	1	1,230769231	2	5,33333333	6
21	114	28602078	TIRANTE MOTORE M 12 W-V	62	0,281818182	1	1,192307692	2	5,16666667	6
22	138	28602232	PERNO A 2 FORI 25X106(90)	61	0,272727272	1	1,173076923	2	5,08333333	6
23	375	22510250	ZEPPE BLOCCAGGIO BARR	60	0,272727273	1	1,153846154	2	5	5
24	830	21209231	CONTRAPPESO 200X140X20	56	0,254545455	1	1,076923077	1	4,66666667	5
25	121	28608654	BOCCOLA 50,5X73X30 MIL 75	56	0,254545455	1	1,076923077	1	4,66666667	5
26	957	20950141	TAMPONE SPINGIMOLLE V	52	0,236363636	1	1	1	4,33333333	5
27	956	20950150	GRANO PRECARICO MOLLE	52	0,236363636	1	1	1	4,33333333	5
28	646	22112130	BICCHIERE MOLLE A TAZZA	50	0,227272727	1	0,961538462	1	4,16666667	5
29	645	22112140	BICCHIERE MOLLE A TAZZA	50	0,227272727	1	0,961538462	1	4,16666667	5
30	67	28632735	VITE 42X108 57300 P45FTU 4	50	0,227272727	1	0,961538462	1	4,16666667	5

Figura 60 – Produzione Anno/Giorno/Settimana/MESE

- PEZZI/PALLET

Prima di tutto occorre fare una netta distinzione tra i pallet utilizzati nello stabilimento e quelli utilizzati nel magazzino; questi ultimi sono metallici e sono in genere utilizzati per lo stoccaggio delle materie prime: solitamente infatti devono reggere materiali pesanti e per questo la loro struttura è più robusta del pallet tradizionale. Invece, nello stabilimento di produzione e quindi in relazione ai flussi da analizzare, i pallet da considerare sono di tipo **EUROPALLET (800\*1200)**; accade quindi che, in seguito alla commessa, le materie prime vengono generalmente accatastate ai reparti dove vengono lavorate e successivamente, i vari livelli di semilavorati sono trasportati mediante i pallet tradizionali. Inoltre, **in quanto il numero di pezzi a commessa potrebbe differire dal numero di pezzi che in base a peso e volume possono essere trasportati dal pallet, occorre calcolare il numero di pezzi medio a commessa relativo ad ogni codice**, pertanto:

$$(n. pezzi totali / n. commesse totali) = \text{SUP}[n. medio pezzi/commessa]$$

Si noti che il numero di commesse totali è un dato estrapolabile dal file relativo ai cicli di lavorazione univoci ottenuti in precedenza, come aggregazione dei cicli di lavorazione generali; pertanto, per ogni codice si è calcolato il volume occupante dall'analisi del proprio disegno tecnico in CAD, ottenendo teoricamente in tal modo il numero di pezzi che potenzialmente possono essere trasportati dal pallet. **Infine, poiché l'azienda adotta un metodo di produzione "a commessa" e la lavorazione/trasporto dei semilavorati avviene soltanto per i componenti che sono richiesti, si considera il minore tra i due risultati ottenuti**, ovvero:

$$\text{MIN}\{n. pezzi/commessa; n. pezzi potenziali/pallet\}$$

Laddove si sono presentate difficoltà a reperire i disegni tecnici in modo diretto dal terminale, si è ricorso all'intervista diretta dell'operatore o alla misurazione empirica del codice in questione; concludendo, si è trattato di una procedura impegnativa in termini di tempo e quanto possibile accurata per rendere accurata l'Analisi. Nell'immagine 61 di pagina 77 è riportata la schermata finale relativa a quanto affermato in merito al riferimento di numero di pezzi a pallet; in grassetto è evidenziata la colonna di valori definitivi che verranno considerati nell'Analisi.

## CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	NUM. COMMI	TOT	NUM. AR	ID COD.	ARTICOLO	MEDIA PEZZI/COMMESSA	MEDIA PEZZI/PALLET	PEZZI/PALLET
2	8	312	777	21213080	PIASTRINO FISSAGGIO BARRE	39	inf	39
3	22	212	1055	20400090	ASTA FISSAGGIO RETI W 400	9,636363636	30	10
4	11	212	961	20950100	CANNOTTO CENTRALE V 18	19,27272727	1	1
5	19	163	263	22670140	DADO CHIUSURA CARCASSA M	8,578947368	50	9
6	19	163	262	22670150	RONDELLA 22X45X8 MIL 1250	8,578947368	50	9
7	13	156	955	20950180	PLACCHETTA PER MASSE 31X8	12	inf	12
8	13	156	939	20950500	VITE MB 20X110 FRESATA V18	12	40	12
9	10	148	350	22520180	DADO CHIUSURA CARCASSA M	14,8	40	15
10	10	148	349	22520190	RONDELLA 28X65X10 S 100	14,8	40	15
11	3	132	763	21219130	LAMA GOMMA APPOGGIO BARF	44	inf	44
12	9	116	67	32131195	TIRANTE AD OCCHIO FORO 22 M	12,88888889	30	13
13	10	112	953	20950280	ASTA FISSAGGIO RETI 2500 V18	11,2	30	12
14	17	112	107	28632192	VITE REGISTRO M 16X160 W250-	6,588235294	40	7
15	6	111	448	22410470	DISTANZ X CAT.60.3X35.3X32 MIL	18,5	40	19
16	12	96	1032	20400440	PIASTRINO SUPPORTO MOLLE V	8	inf	8
17	11	96	484	22213230	RONDELLA PER VITE PARETE L	8,727272727	30	9
18	9	80	445	22410570	SEMISTAFFA FISSAGG. PISTON	8,888888889	inf	9
19	3	64	774	21213180	CONTRAPPESO A 2 FORI AVC13	21,33333333	2	2
20	8	64	98	28632735	VITE M42X170 PARETI LATERALI	8	15	8
21	31	62	114	28622078	TIRANTE MOTORE M 12 W-V 18-	2	20	2
22	12	61	138	28602232	PERNO A 2 FORI 25X106(90)MIL-I	5,083333333	20	6
23	3	60	375	22510250	ZEPPE BLOCCAGGIO BARROTTI	20	5	5
24	7	56	830	21209231	CONTRAPPESO 200X140X20 LAT	8	10	8
25	18	56	121	28608654	BOCCOLA 50,5X73X30 MIL 750-10	3,111111111	30	4
26	13	52	957	20950141	TAMPONE SPINGIMOLLE V 18 D	4	3	3
27	13	52	956	20950150	GRANO PRECARICO MOLLE M2	4	inf	4
28	10	50	646	22112130	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP	5	20	5
29	10	50	645	22112140	BICCHIERE MOLLE A TAZZA BP	5	20	5
30	5	50	97	28632795	VITE 42X190 5728 PARETI LAT.BF	10	40	10

Figura 61 – Pezzi/Pallet

### - RIDENOMINAZIONE LAYOUT

Al fine di compiere l'Analisi dei Flussi, è necessario ottenere una piantina dello stabilimento in esame, nonché una netta suddivisione dei reparti e la specificazione dei rapporti tra i medesimi; si è rilevata dagli archivi del sistema informativo dunque la piantina dello stabilimento più recente ( *disegnata in CAD negli anni '90* ) e **la si è aggiornata direttamente in CAD** per quanto riguarda le modifiche a risorse ed aree di stabilimento. In linea definitiva, si è giunti alla piantina riportata in figura 62 di pagina 78; al fine di individuare nel modo più opportuno i flussi dei materiali tra i reparti, occorre denominare gli stessi nel modo più opportuno; si hanno inizialmente le seguenti nomenclature di reparti:

- MODO 1: LAYOUT A CAMPATE
- MODO 2: LAYOUT SECONDO IL SISTEMA INFORMATIVO

Entrambe le modalità di disposizione dei reparti sono illustrate alle rispettive figure 63 e 64 di pagina 79; dopo la nomenclatura dei reparti di entrambi i tipi di layout, a pagina 80 vengono riportate le difficoltà di gestione dei dati con entrambi.

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

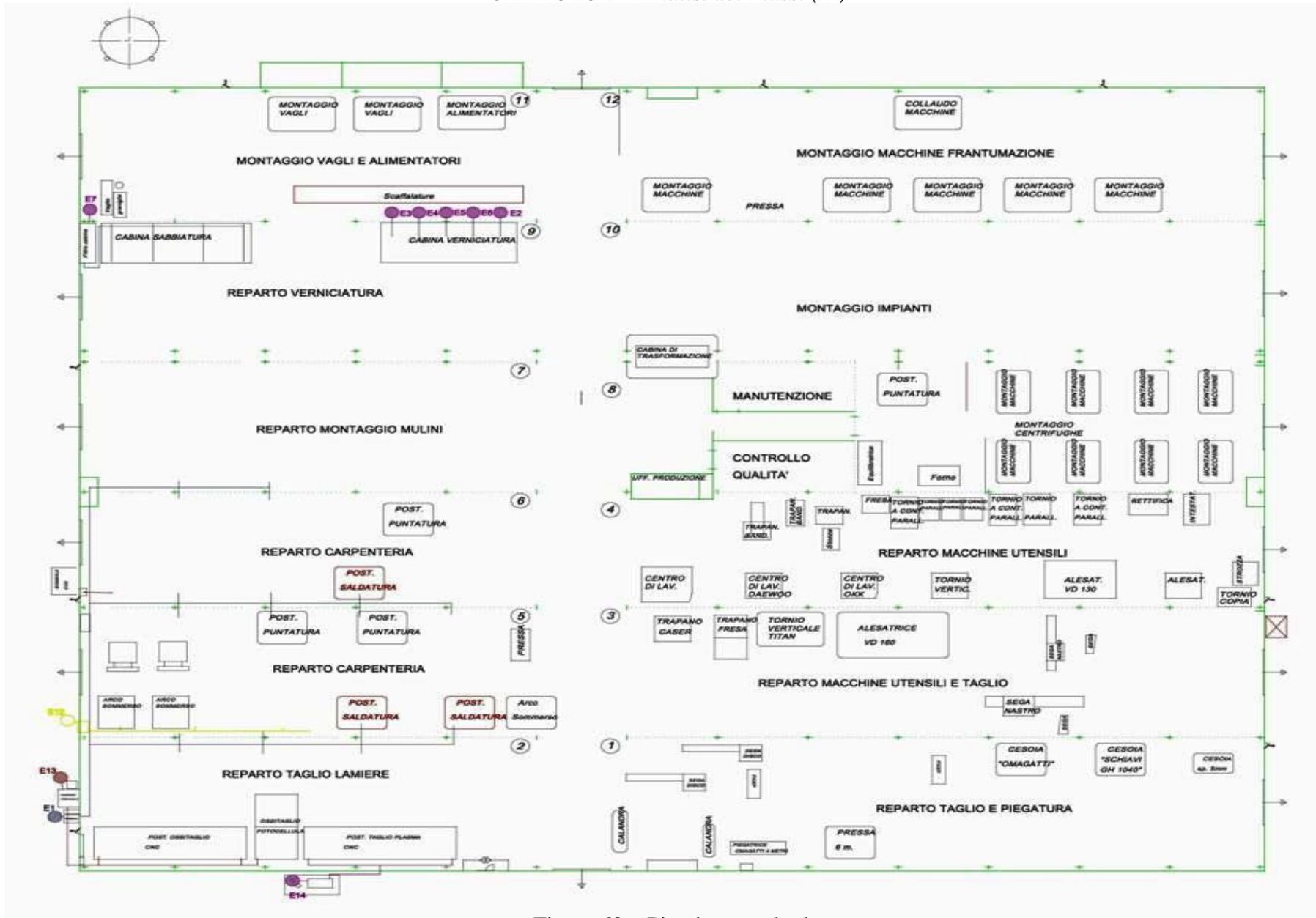


Figura 62 – Piantina standard

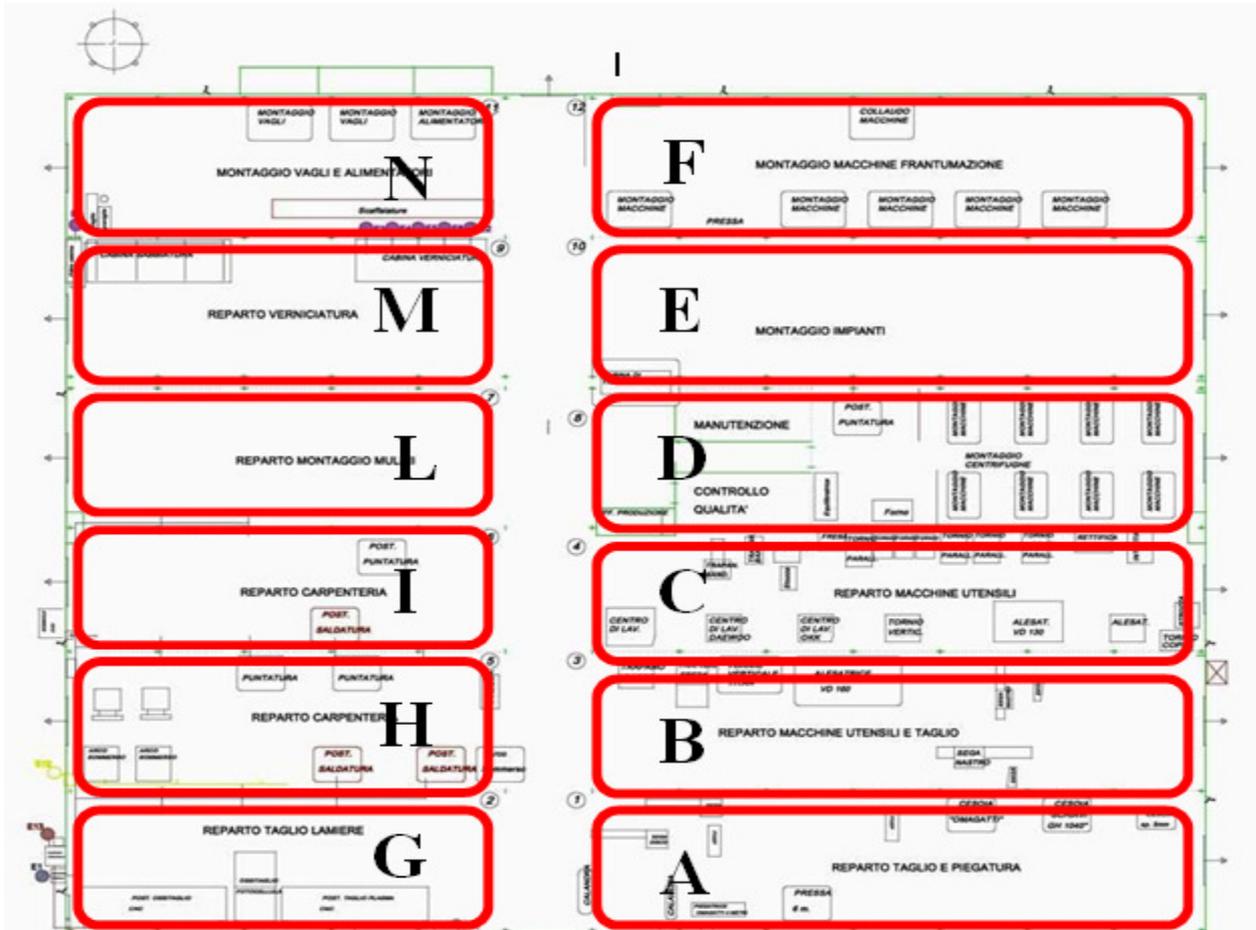


Figura 63 – Piantina MODO 1

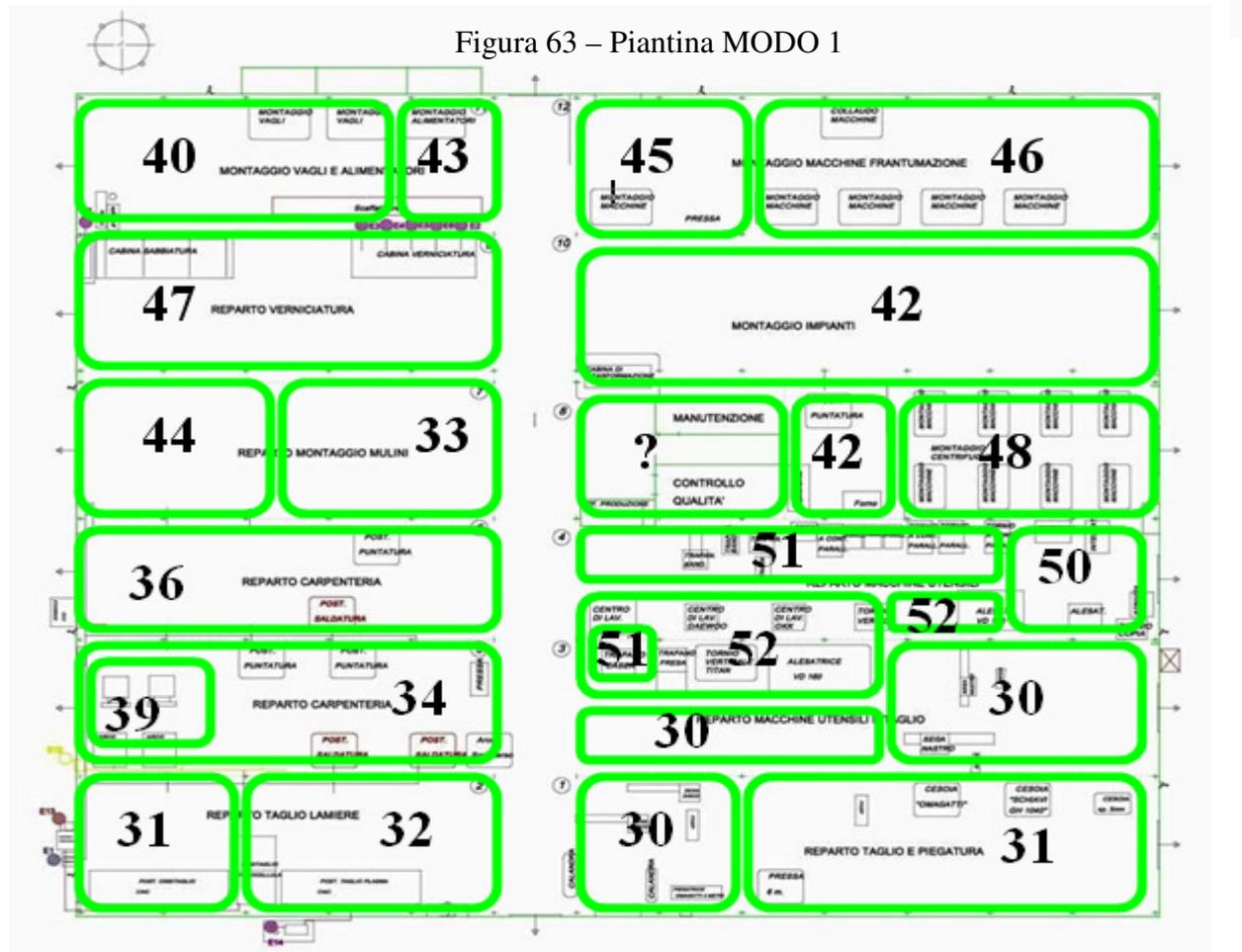


Figura 64 – Piantina MODO 2

MODO 1:

NOMENCLATURA REPARTI

- A - Area taglio e preparazione lamiera
- B - Area macchine utensili
- C - Area macchine utensili
- D - Area macchine utensili
- E - Area montaggio macchine
- F - Area collaudo frantumazione
- G - Area taglio lamiera
- H - Area carpenteria
- I - Area carpenteria
- L - Area montaggio macchine
- M - Area verniciatura e sabbiatura
- N - Area collaudo vagli ed alimentatori

PROBLEMATICHE

- 1 - Disallineamenti con i dati provenienti dal sistema informativo
- 2 - Suddivisione imprecisa di risorse diverse all'interno della stessa area
- 3 - Suddivisione aree insignificante dal punto di vista dell'Analisi dei Flussi

MODO 2:

NOMENCLATURA REPARTI

- 30 - Area taglio e piegatura lamiera
- 31 - Area taglio e piegatura lamiera
- 32 - Area taglio
- 33 - Area montaggio mulini
- 34 - Area carpenteria
- 36 - Area carpenteria
- 39 - Area carpenteria
- 40 - Area montaggio vagli
- 42 - Area controllo qualità
- 43 - Area montaggio alimentatori
- 44 - Area montaggio mulini
- 45 - Area collaudo
- 46 - Area collaudo
- 47 - Area verniciatura/sabbiatura
- 48 - Area montaggio macchine
- 50 - Area macchine utensili piccole
- 51 - Area macchine utensili medie
- 52 - Area macchine utensili grandi

PROBLEMATICHE

- 1 - Difficoltà di “centraggio” delle aree e di “percorsi di collegamento” tra le stesse
- 2 - Suddivisione imprecisa di risorse diverse all'interno della stessa area
- 3 - Ripetizioni nella classificazione

Si è quindi stabilito, al fine di dare una corretta ed univoca nomenclatura per l'Analisi, di rinominare i reparti e ridefinire le aree, partendo dalla struttura del layout nel MODO 2; si è quindi definita una nuova suddivisione planimetrica e di reparto, congeniale alle esigenze dell'Analisi: tale disposizione prende il nome di **MODO 2 RENAMED**. La nuova disposizione è dunque illustrata come riportato in figura 65; si possono inoltre dedurre le osservazioni, come riportato in seguito, circa il “centraggio delle aree”, i “percorsi di collegamento” tra le stesse e l'adozione di M-IN ed M-OUT come zone di ingresso ed uscita dallo stabilimento.

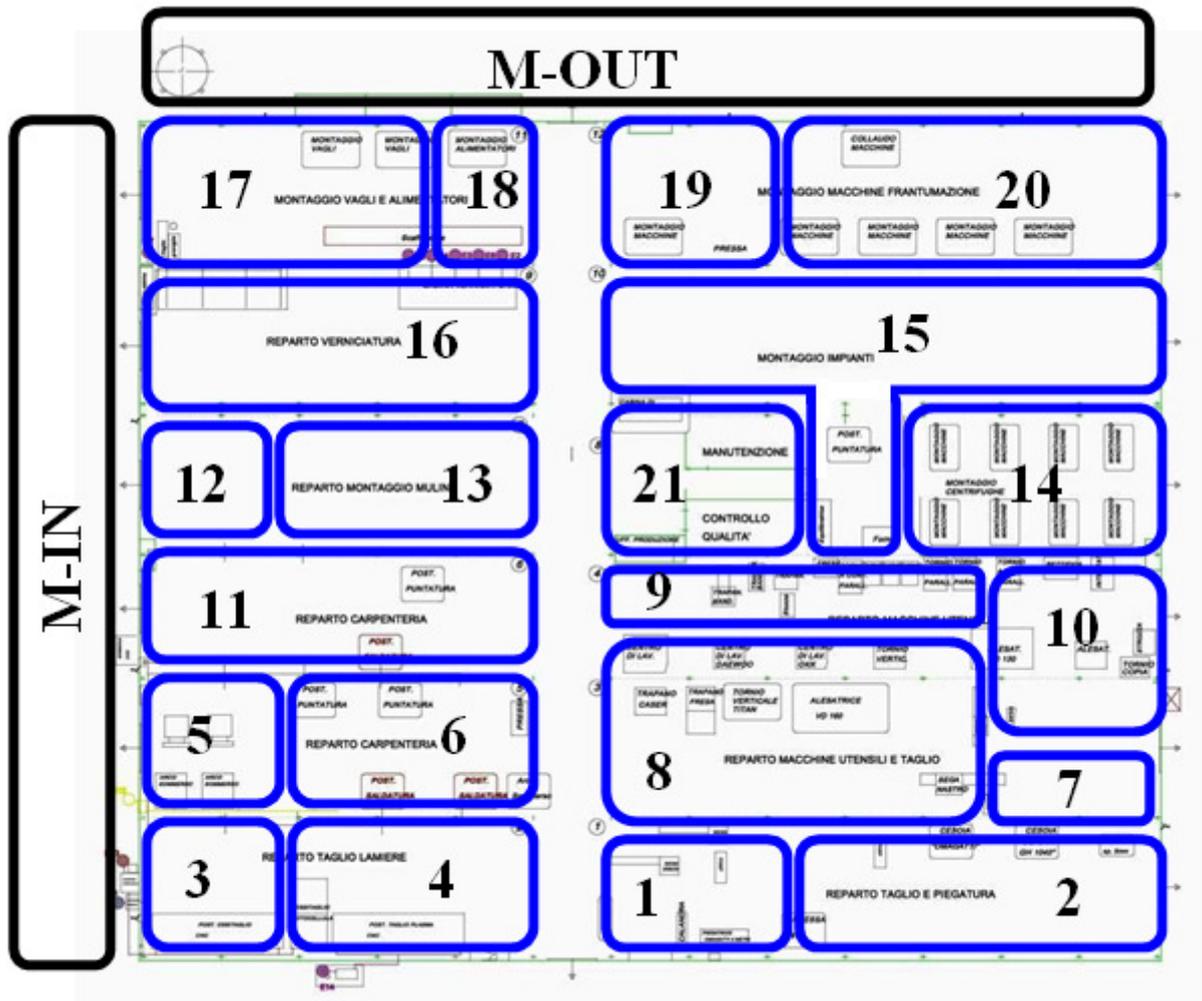


Figura 65 – Piantina MODO 2 RENAMED

Le aree, suddivise come in figura 65, sono denominate come segue:

- 1 – AREA PREPARAZIONE LAMIERE
- 2 – AREA TAGLIO E PIEGATURA PROFILATI
- 3 – AREA OSSITAGLIO
- 4 – AREA TAGLIO AL PLASMA
- 5 – AREA CARPENTERIA
- 6 – AREA CARPENTERIA
- 7 – AREA TAGLIO
- 8 – AREA MACCHINE UTENSILI GRANDI

- 9 – AREA MACCHINE UTENSILI MEDIE
- 10 – AREA MACCHINE UTENSILI PICCOLE
- 11 – AREA CARPENTERIA
- 12 – AREA MONTAGGIO MULINI
- 13 – AREA MONTAGGIO MULINI
- 14 – AREA MONTAGGIO MACCHINE
- 15 – AREA MONTAGGIO MACCHINE
- 16 – AREA VERNICIATURA/SABBIATURA
- 17 – AREA MONTAGGIO VAGLI
- 18 – AREA MONTAGGIO ALIMENTATORI
- 19 – AREA COLLAUDO MACCHINE
- 20 – AREA COLLAUDO MACCHINE
- 21 – AREA CONTROLLO QUALITA'

Come affermato a pagina 71, si elencano le seguenti osservazioni:

1 – CENTRAGGIO AREE

Come si può osservare nella figura 66, con la disposizione MODO 2 RENAMED, è possibile centrare in maniera univoca le aree di produzione dello stabilimento; i punti evidenziati in ROSA rappresentano gli estremi dei reparti per collegare gli stessi. Sono inoltre evidenziati i percorsi verso/dallo stabilimento di produzione rispettivamente delle aree di stoccaggio M-OUT ed M-IN.

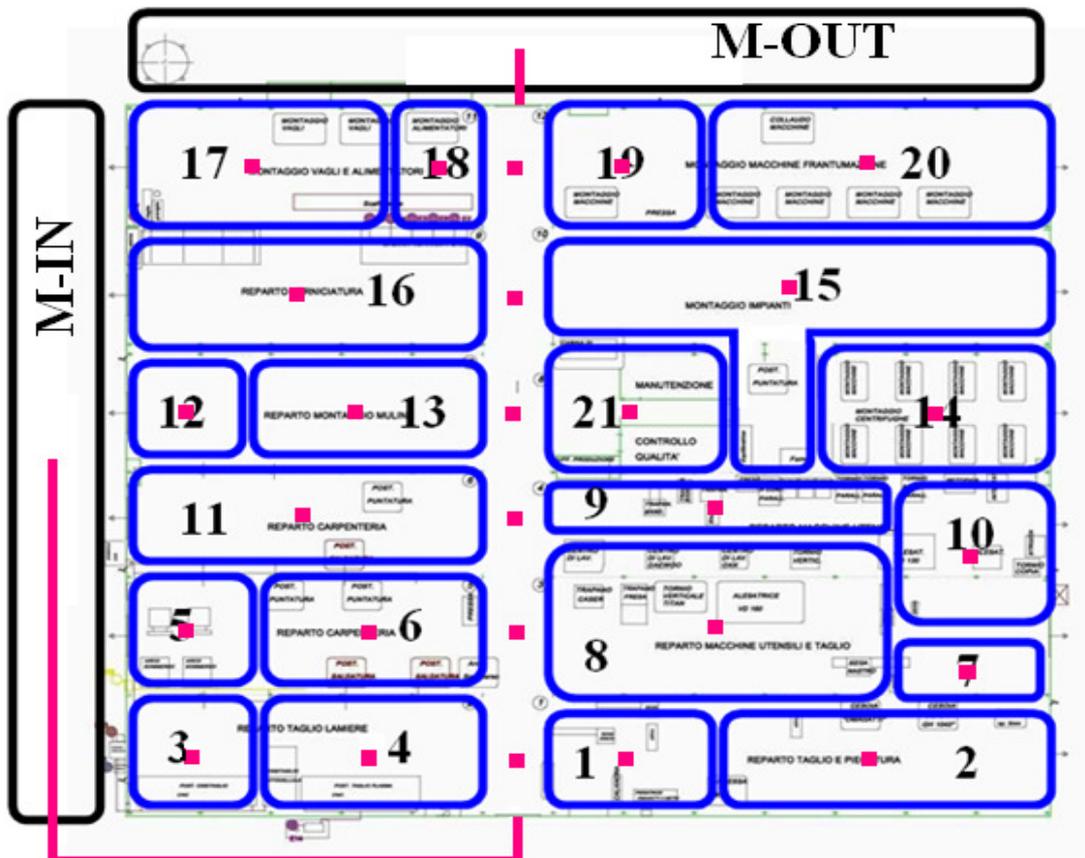


Figura 66 – Centraggio delle aree e collegamenti a M-IN ed M-OUT

2 – CONSIDERAZIONI RIGUARDO M-IN ED M-OUT

M-IN ed M-OUT rappresentano rispettivamente la zona da cui provengono i materiali prima di essere lavorati e la zona in cui vengono depositati (*secondo le politiche di spedizione di cui si è parlato nei CAPITOLI 2-3-4* ), prima di essere mandati al cliente; si è cercato, ai fini di semplificare l'Analisi, di schematizzare le zone dedicate rispettivamente al magazzino ed al piazzale antistante l'uscita sul retro del capannone dove solitamente confluiscono i prodotti finiti in seguito alla lavorazione della componentistica, l'assemblaggio ed i rispettivi collaudi. Le distanze considerate sono quindi quelle evidenziate in ROSA; quanto affermato, è riportato nella figura 66 a pagina 82.

3 – PERCORSI DI COLLEGAMENTO TRA REPARTI

Mentre nell'Analisi dei Flussi **non sono considerate le movimentazioni all'interno dello stesso reparto**, i flussi tra aree diverse di produzione sono evidenziati come segue nella figura 67; l'allineamento dei punti di centraggio dei reparti ed i riferimenti lungo i corridoi hanno permesso l'individuazione delle traiettorie in modo definito (*per i soli collegamenti che interessano l'Analisi*) ed, in seguito, è riportata la legenda della colorazione dei percorsi.

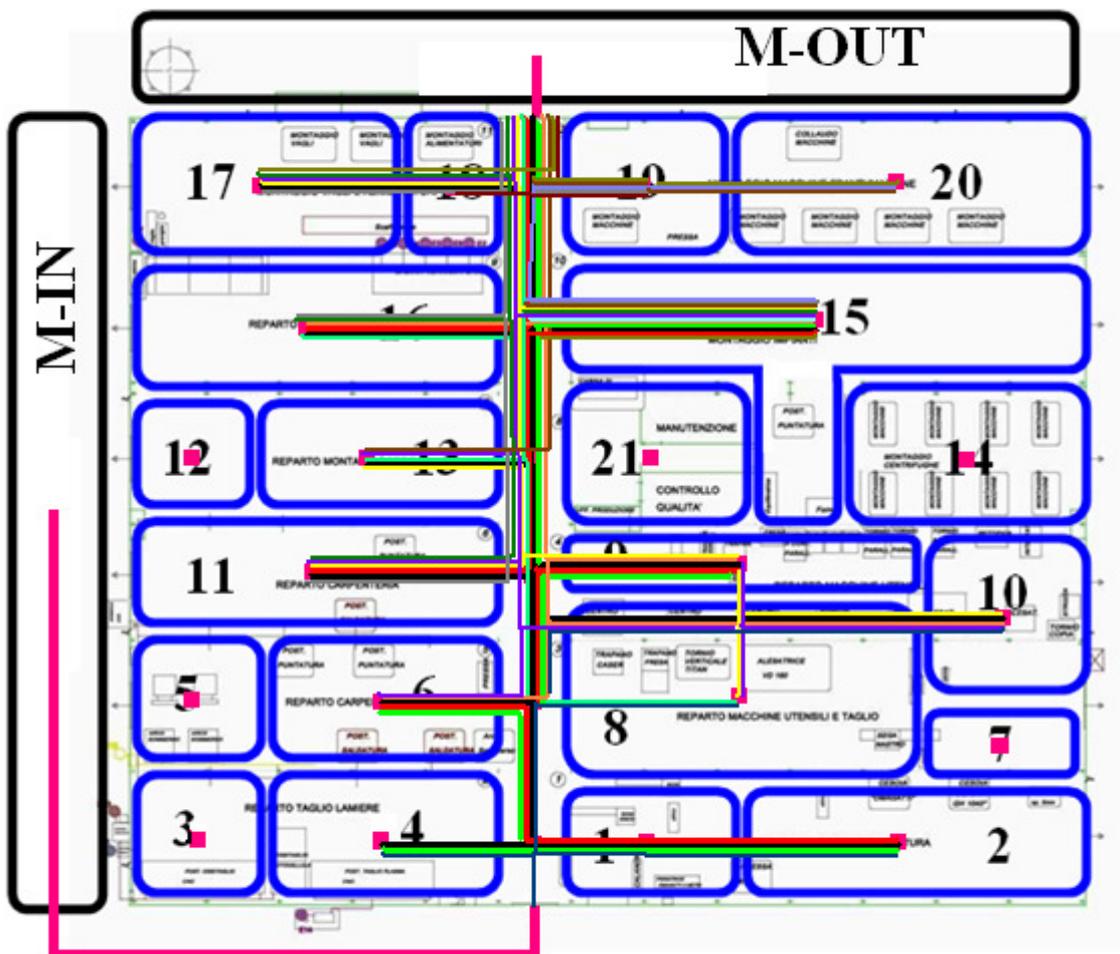


Figura 67 – Percorsi tra i reparti

Ricordando che ogni colore è associato ad un reparto in merito ad ogni percorso possibile con le altre zone di lavorazione, si riportano:

REPARTO 1 - NERO  
REPARTO 2 - ROSSO CHIARO  
REPARTO 4 - VERDE CHIARO  
REPARTO 6 - MARRONE CHIARO  
REPARTO 8 - AZZURRO CHIARO  
REPARTO 9 - GIALLO CHIARO  
REPARTO 11 - VIOLA SCURO  
REPARTO 13 - VERDE SCURO  
REPARTO 15 - MARRONE SCURO  
REPARTO 16 - VIOLA CHIARO  
REPARTO 17 - GIALLO SCURO  
REPARTO 18 - ROSSO SCURO  
REPARTO 19 - GRIGIO CHIARO  
REPARTO 20 - GRIGIO SCURO  
M-IN - ROSA/AZZURRO SCURO

La determinazione dei percorsi risulterà poi fondamentale nella quantificazione delle distanze tra i reparti stessi; i reparti non rappresentati sono esclusi in quanto non presenti collegamenti relativi nei cicli di lavorazione.

- RIDENOMINAZIONE RISORSE

In seguito alla ridenominazione del layout secondo il MODO 2 RENAMED, anche **le risorse macchina vanno inserite correttamente nelle aree dedicate secondo la nuova nomenclatura**; è pertanto riportata in figura 68 di pagina 85 la schermata relativa alla classificazione delle risorse secondo la nuova ridenominazione. E' inoltre riportato il numero delle macchine presenti ad area, la metratura POTENZIALE di reparto e l'area disponibile per lo stoccaggio; quanto affermato è riportato sempre a pagina 85 nella figura 69. Si ricordi inoltre, prima di eseguire la ridenominazione dei cicli di lavorazione, che **le movimentazione INTRA REPARTO**, ovvero l'insieme delle movimentazioni INTERNE al reparto stesso, sono eseguite solitamente mediante il transpallet manuale o le attrezzature di sollevamento e, **sia per impraticabilità nell'ottenimento dei dati sia per l'irrilevanza dei flussi che esse stesse generano, sono state escluse**; a riguardo, già anticipato nelle sezioni precedenti ( *si veda inoltre pagina 83* ), si notino quindi gli aggiustamenti delle colonne della tabella 70 di pagina 86.

## CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

	A	B	C	D	
1		MODO 2	MODO 1	MODO 2 RENAMED	
2	<b>RISORSA</b>				
3	CESOIA MANUALE GENERICA	30	A		1
4	PUNZONATRICE GENERICA	30	A		1
5	SEGA A DISCO GENERICA	30	A		1
6	SEGA A NASTRO GENERICA	30	B		7
7	SEGHETTO ALTER.GENERICO	30	A		1
8	TRAPANO COLONNA GENERICO	30	A		1
9	CALANDRA GENERICA	31	A		1
10	CESOIA GENERICA	31	A		2
11	OSSITAGLIO GENERICO	31	G		3
12	PRESSA GENERICA	31	A		2
13	PUNZONATRICE GENERICA	31	A		2
14	TRAPANO COLONNA GENERICO	31	A		2
15	OSSITAGLIO GENERICO	32	G		4
16	PANTOGRAFO AL PLASMA	32	G		4
17	PRESSA AUTOCOSTRITA BAIONI	33	L		13
18	SALD. FILO GENERICA -PUNTATURA	33	L		13
19	SALDATRICE FILO GENERICA	33	L		13
20	TRAPANO RADIALE GENERICO	33	L		13
21	INTERVENTO MANUALE	34	H		6
22	RIPORTO CARBURI	34	H		6
23	SALD. A FILO GENERICA	34	H		6
24	SALD. FILO GENERICA -PUNTATURA	34	H		6
25	TRAPANO COLONNA GENERICO	34	H		6
26	INTERVENTO MANUALE	36	I		11
27	SALD. ELETTRODO GENERICA	36	I		11
28	SALDATRICE FILO GENERICA	36	I		11
29	CARBONITRURAZIONE E RETTIFICA	39	H		5
30	DENTATURA INGRANAGGI	39	H		5

Figura 68 – Ridenominazione risorse

	A	B	C	D	E
1		NOME AREA	NUMERO MACC	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	AREA DISPONIBILE TOTALE [mq]
2					
3	ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	6	200	360
4	ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	4	240	900
5	ZONA 03	OSSITAGLIO	1	130	360
6	ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	2	110	540
7	ZONA 05	CARPENTERIA 1	4	120	360
8	ZONA 06	CARPENTERIA 2	5	170	540
9	ZONA 07	SEGHE	3	130	540
10	ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	9	190	1170
11	ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	9	190	450
12	ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	13	210	360
13	ZONA 11	CARPENTERIA 3	3	330	900
14	ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	1	140	360
15	ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	4	200	540
16	ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	0	220	540
17	ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1	1000	1440
18	ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	2	230	900
19	ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	1	240	540
20	ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	2	160	360
21	ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	1	140	540
22	ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	0	190	720
23	ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	0	150	540
24				* si intende come area POTENZIALMENTE	* si intende come area LORDA, ovvero
25				stoccabile per intero, esclusa la superficie	vuota di macchine, ma direttamente da
26				occupante dalle macchine	piantina
27					
28					
29					

Figura 69 – Quantificazione AREE

- RIDENOMINAZIONE DEI CICLI DI LAVORAZIONE

In seguito alla ridenominazione del Layout secondo il MODO 2 RENAMED e la riclassificazione delle risorse, è necessario considerare i codici utili all'Analisi e di ognuno **modificarne il ciclo di lavorazione secondo la nuova nomenclatura**; si sottolinea l'accuratezza di questa fase nel verificare i cicli stessi ed, in seguito all'omissione delle fasi di montaggio e di assemblaggio nei tabulati ottenuti (*relativa ai reparti 14-15-19-20* ), l'immissione delle informazioni mancanti per ogni singolo codice. Mediante l'utilizzo della gestione dei filtri di MS Excel è stata quindi possibile l'individuazione dei reparti in modo efficace e la relativa ridenominazione/immissione dei codici mancanti; in figura 70 è rappresentata una schermata dell'elaborazione dei dati.

	A	B	C	D	E	F
	NUM. ART.	ID COD.	ARTICOLO	CICLI LAVORO MODO 2 RENAMED*	CICLI LAVORO MODO 2 RENAMED	CICLI LAVORO MODO 2
1	777	21213080	PIASTRINO FISSAGGIO BAR	2-15-20	2.2	31.31
2	1055	20400090	ASTA FISSAGGIO RETI W 40	2-1-6-16-15-20	2.2.2.1.6.16	31.31.31.30.34.47
3	961	20950100	CANNOTTO CENTRALE V 18	1-6-10-6-9-8-16-17-15-20	1.6.10.10.6.6.51.52.47	30.34.50.50.34.34.51.52.47
4	263	22670140	DADO CHIUSURA CARCASS	1-10-9-13-15-20	1.10.9	30.50.51
5	262	22670150	RONDELLA 22X45X8 MIL 125	1-10-13-19	1.10	30.50
6	955	20950180	PLACCHETTA PER MASSE 3	1-10-17-15-19	1.10	30.50
7	939	20950500	VITE MB 20X110 FRESATA V	1-10-17-19	1.10.10	30.50.50
8	350	22520180	DADO CHIUSURA CARCASS	1-9-15-20	1.9	30.51
9	349	22520190	RONDELLA 28X65X10 S 100	1-10-15-20	1.10	30.50
10	763	21219130	LAMA GOMMA APPOGGIO E	1-15-20	1	30
11	67	32131195	TIRANTE AD OCCHIO FORO	1-6-15-20	1.6	30.34
12	953	20950280	ASTA FISSAGGIO RETI 2500	2-1-16-17-15-19	2.2.1.16	31.31.31.47
13	107	28632192	VITE REGISTRO M 16X160 W	1-6-15-20	1.6	30.34
14	448	22410470	DISTANZ X CAT.60.3X35.3X32	1-13-19	1	30
15	1032	20400440	PIASTRINO SUPPORTO MOL	2-1-15-20	2.1	31.31
16	484	22213230	RONDELLA PER VITE PARE	4-15-20	4	32
17	445	22410570	SEMISTAFFA FISSAGG. PIS	4-9-10-13-15-19	4.9.10	32.51.50
18	774	21213180	CONTRAPPESO A 2 FORI AY	2-15-20	2.2	31.31
19	98	28632735	VITE M42X170 PARETI LATEI	1-10-15-20	1.10	30.50
20	114	28622078	TIRANTE MOTORE M 12 W-V	1-2-1-6-15-20	1.2.1.6	30.31.31.34
21	138	28602232	PERNO A 2 FORI 25X106(90)	1-10-9-13-19	1.10.9	30.50.51
22	375	22510250	ZEPPE BLOCCAGGIO BARR	4-9-15-20	4.9	32.51
23	830	21209231	CONTRAPPESO 200X140X20	2-1-15-20	2.1	31.31
24	121	28608654	BOCCOLA 50,5X73X30 MIL 75	1-10-15-19	1.10	30.50
25	957	20950141	TAMPONE SPINGIMOLLE V	1-10-17-20	1.10	30.50
26	956	20950150	GRANO PRECARICO MOLLE	10-9-17-19	10.9	50.51
27	646	22112130	BICCHIERE MOLLE A TAZZA	1-4-6-15-20	1.4.6	30.32.34
28	645	22112140	BICCHIERE MOLLE A TAZZA	1-4-6-15-20	1.4.6	30.32.34
29	97	28632795	VITE 42X190 5728 PARETI LA	1-10-15-20	1.10	30.50

Figura 70 – Ridenominazione dei cicli di lavorazione

Ottenuti tutti i dati necessari, è quindi possibile passare all'Analisi dei Flussi vera e propria, illustrata nella prossima sezione.

**ANALISI DEL LAYOUT**

Come affermato a pagina 74, i primi passi verso questo tipo di approccio comprendono:

- MATRICE DELLE DISTANZE
- MATRICE DEI FLUSSI
- MATRICE DEI TEMPI

In quanto, mediante i dati ottenuti, si dispone di una tabella iniziale riportata sotto, in cui si riportano le grandezze caratteristiche; le colonne tabulate rappresentano nell'ordine:

- il numero del codice trattato
- il ciclo di lavorazione secondo il MODO 2 RENAMED
- la produzione/mese
- il numero di pezzi/pallet

<b>PRODOTTO</b>	<b>CICLI LAVORO MODO 2 RENAMED*</b>	<b>PROD./MESE</b>	<b>P.ZI/PALLET</b>
1	2-15-20	26	39
2	2-1-6-16-15-20	18	10
3	1-6-10-6-9-8-16-17-15-20	18	1
4	1-10-9-13-15-20	14	9
5	1-10-13-19	14	9
6	1-10-17-15-19	13	12
7	1-10-17-19	13	12
8	1-9-15-20	13	15
9	1-10-15-20	13	15
10	1-15-20	11	44
11	1-6-15-20	10	13
12	2-1-16-17-15-19	10	12
13	1-6-15-20	10	7
14	1-13-19	10	19
15	2-1-15-20	8	8
16	4-15-20	8	9
17	4-9-10-13-15-19	7	9
18	2-15-20	6	2
19	1-10-15-20	6	8
20	1-2-1-6-15-20	6	2
21	1-10-9-13-19	6	6
22	4-9-15-20	5	5
23	2-1-15-20	5	8
24	1-10-15-19	5	4
25	1-10-17-20	5	3
26	10-9-17-19	5	4
27	1-4-6-15-20	5	5

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

28	1-4-6-15-20	5	5
29	1-10-15-20	5	10
30	8-15-20	5	5
31	1-9-11-16-15-19	5	13
32	1-9-11-16-15-19	4	12
33	1-10-13-19	4	3
34	1-9-15-20	4	4
35	1-10-9-13-15-19	4	4
36	2-1-2-6-16-15-19	4	4
37	2-9-15-20	4	4
38	2-1-2-11-16-11-15-20	4	1
39	1-10-9-15-20	4	5
40	1-10-17-19	4	20
41	2-1-17-19	4	8
42	2-1-2-6-16-18-19	4	4
43	1-18-19	4	6
44	10-8-13-15-19	4	7
45	1-10-9-13-15-19	4	3
46	4-9-15-20	4	8
47	1-2-11-16-19	4	6
48	1-10-13-15-19	3	3
49	1-10-13-19	3	12
50	1-10-9-13-19	3	6
51	1-10-15-20	3	12
52	1-10-15-20	3	3
53	10-15-20	3	3
54	2-1-11-16-11-17-19	3	1
55	4-2-16-17-15-19	3	3
56	8-15-20	3	2
57	1-10-9-13-20	3	4
58	1-10-15-20	3	4
59	1-15-20	3	4
60	1-6-15-20	3	8
61	10-11-15-20	3	2
62	1-15-20	3	30

MATRICE DELLE DISTANZE

Riportata a pagina 79, la matrice delle distanze ( *ovviamente simmetrica* ) rappresenta la quantificazione fisica di quanto stabilito dal centraggio delle aree di reparto e dalla determinazione dei flussi tra gli stessi; nella figura 71 è dunque riportata la schermata relativa alla matrice, i cui valori sono stati ottenuti in modo empirico.

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

Microsoft Excel - 02 - Matrice delle Distanze Unitarie (simmetrica).xls

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Dati Finestra ?

Arial 10 G C S % 000 € 0,00 0,00

Rispondi con modifiche... Termina revisione... Vai a Office Live Apri Salva

Disegno Eorme

Z27

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	<b>metri</b>	<b>M01</b>	<b>M02</b>	<b>M03</b>	<b>M04</b>	<b>M05</b>	<b>M06</b>	<b>M07</b>	<b>M08</b>	<b>M09</b>	<b>M10</b>	<b>M11</b>	<b>M12</b>	<b>M13</b>	<b>M14</b>	<b>M15</b>	<b>M16</b>	<b>M17</b>	<b>M18</b>	<b>M19</b>	<b>M20</b>	<b>M21</b>	<b>M-IN</b>	<b>M-OUT</b>
2	<b>M01</b>																							
3	<b>M02</b>	35																						
4	<b>M03</b>	60	95																					
5	<b>M04</b>	35	70	25																				
6	<b>M05</b>	78	113	108	83																			
7	<b>M06</b>	53	88	83	58	25																		
8	<b>M07</b>	88	128	123	98	105	75																	
9	<b>M08</b>	66	96	96	66	73	53	30																
10	<b>M09</b>	79	124	114	89	91	71	111	81															
11	<b>M10</b>	111	115	146	121	128	103	143	113	38														
12	<b>M11</b>	85	116	111	86	93	68	108	78	63	90													
13	<b>M12</b>	114	149	144	119	144	101	141	111	91	128	93												
14	<b>M13</b>	89	124	119	94	101	76	116	86	71	103	68	25											
15	<b>M14</b>	156	205	195	170	177	152	192	162	142	179	144	141	116										
16	<b>M15</b>	122	162	157	132	139	114	154	124	109	141	106	103	78	38									
17	<b>M16</b>	117	152	147	122	147	104	144	114	99	131	96	93	68	103	70								
18	<b>M17</b>	140	175	170	145	165	145	185	155	122	154	119	116	91	131	93	83							
19	<b>M18</b>	115	150	145	120	145	120	160	130	97	129	94	91	66	106	68	58	25						
20	<b>M19</b>	125	160	155	125	155	130	170	140	107	139	104	101	76	116	78	68	50	30					
21	<b>M20</b>	160	195	190	165	190	165	205	175	142	174	139	136	111	151	113	103	85	65	35				
22	<b>M21</b>	84	124	119	94	101	76	116	86	71	103	68	65	58	116	78	68	91	56	71	111			
23	<b>M-IN</b>	148	183	178	153	196	171	211	181	202	234	199	232	207	283	245	235	258	228	243	278	207		
24	<b>M-OUT</b>	124	159	154	129	154	129	109	109	106	138	103	100	75	115	77	67	54	29	39	74	75	242	
25																								
26																								
27																								

Figura 71 – Matrice delle distanze

MATRICE DEI FLUSSI

In base alla tabella dei dati riportata a pagina 87 è stato possibile **calcolare il flusso mensile di pallet/mese approssimato all'ECESSO** relativo ad ogni codice; si è infatti effettuata la seguente divisione:

$$\frac{(produzione / MESE)}{(pezzi / pallet)} = FLUSSO / MESE (pallet / mese)$$

riportata la schermata di calcolo in figura 72, **si è poi andato a sommare, ad ogni singola movimentazione per ogni singolo codice, il flusso tra i reparti, secondo la quantificazione ottenuta mediante la formula precedente.** Così facendo è stato possibile comporre la matrice dei flussi riferita al MESE riportata in figura 73 di pagina 81; si noti nella matrice dei flussi che sono state eseguite le sommatorie di prova per verificare la corretta quantificazione totale dei flussi tra i reparti.

PRODOTTO	PROD./MESE	PEZZI/PALLET	FLUSSO MENSILE	FLUSSO MENSILE* (pallet/mese)
1	26	39	= (B2/C2)	1
2	18	10	1,8	2
3	18	1	18	18
4	14	9	1,555555556	2
5	14	9	1,555555556	2
6	13	12	1,083333333	2
7	13	12	1,083333333	2
8	13	15	0,866666667	1
9	13	15	0,866666667	1
10	11	44	0,25	1
11	10	13	0,769230769	1
12	10	12	0,833333333	1
13	10	7	1,428571429	2
14	10	19	0,526315789	1
15	8	8	1	1
16	8	9	0,888888889	1
17	7	9	0,777777778	1
18	6	2	3	3
19	6	8	0,75	1
20	6	2	3	3
21	6	6	1	1
22	5	5	1	1
23	5	8	0,625	1
24	5	4	1,25	2
25	5	3	1,666666667	2
26	5	4	1,25	2
27	5	5	1	1

Figura 72 – Ottenimento dei Flussi/Mese

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

A→DA↓	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	Σ→
M01		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	85*
M02	10		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	31*
M03	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
M04	2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	7*
M05	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
M06	27	2	0	2	0		0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49*
M07	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
M08	0	0	0	0	0	0	0		18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	22*
M09	4	1	0	3	0	18	0	0		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37*
M10	30	0	0	0	0	18	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	55*
M11	3	5	0	0	0	0	0	0	2	2		0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	19*
M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
M13	1	0	0	0	0	0	0	1	8	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17*
M14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
M15	6	4	0	1	0	9	0	3	7	9	6	0	7	0		5	22	0	0	0	0	0	0	78*
M16	1	1	0	0	0	4	0	18	0	0	10	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	34*
M17	1	0	0	0	0	0	0	0	2	7	3	0	0	0	0	20		0	0	0	0	0	0	33*
M18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	2*
M19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	15	1	9	2		0	0	0	0	35*
M20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	63	0	2	0	0		0	0	0	66*
M21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0*
M-IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
M-OUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	66	0	0	0	101*
Σ↓	85	31	0	7	0	49	0	22	37	55	19	0	17	0	78	34	33	2	35	66	0	101	0	

Figura 73 – Matrice dei flussi

Più dettagliatamente, la quantificazione dei flussi relativa ad ogni reparto è stata eseguita facendo riferimento alle seguenti formule:

- Flussi prodotti dal prodotto k-esimo da/verso il reparto i:

$$f_i^k = \frac{\sum_j f_{ij}^k + \sum_j f_{ji}^k}{N^k}$$

- Flussi prodotti per il k-esimo prodotto:

$$f^k = \frac{\sum_i f_i^k}{2}$$

- Flussi totali dell'intera produzione

$$F^k = \sum_k f^k * N^k$$

MATRICE DEI TEMPI

Noti distanze e flussi tra i reparti ( *le cui caselle significative saranno d'ora in poi evidenziate in azzurro chiaro nelle matrici* ), è possibile calcolare il tempo mensile per le movimentazioni registrate, nell'unità di misura di secondi/MESE; importanti considerazioni vanno però fatte prima dell'illustrazione della matrice relativa:

- le distanze considerate per M-IN ed M-OUT ( *poi fondamentali per la quantificazione del tempo relativo il collegamento tra i magazzini ed i reparti* ) sono state considerate rispettivamente di 124 metri e di 10 metri in aggiunta alla distanza dal reparto da raggiungere
- il tempo riportato in ogni casella è riferito ai viaggi **CARICHI**, ma in essi vi sono incluse anche le operazioni di carico/scarico dei pallet; avendo a disposizione i dati relativi al sistema di movimentazione, è stato definito il tempo utile da immettere in matrice come:

<b>CARRELLO ELEVATORE</b>	
<i>PRESTAZIONI</i>	
Velocità a regime [m/s]	<b>2,5</b>
Accelerazione [m/s^2]	0,1
Decelerazione [m/s^2]	0,1
Disponibilità [%]	<b>95</b>
Tempi di carico/scarico [min/pallet]	<b>1,5</b>
Capacità pallet	1
Portata [kg]	20000
Tara [kg]	4300
Altezza sollevamento [mm]	3700
<i>COSTI</i>	
Costo [euro/min]	
Costo [euro/metro percorso]	<b>0,025</b>

$$t_{ij} = \left( \frac{d_{ij}}{v} + 1,5 * 60 \right)$$

Note la distanza, la velocità a regime del carrello elevatore, le prestazioni dello stesso e deciso il riferimento ad un'unità temporale definita ( *per l'Analisi trattata, i minuti* ); **si ottiene in tal modo il TEMPO DI SERVIZIO ( SI NOTINO I DATI SENSIBILI EVIDENZIATI NELLA TABELLA A SINISTRA )**.

Nel senso più generale, le formule adottate in senso accademico per la quantificazione del tempo sono riportate come segue:

- Tempo di viaggio per k-esimo prodotto da/verso il reparto i

$$t_i^k = \left( \frac{\sum_j f_{ij}^k * (t_{ij} + l_j + u_j) + \sum_j f_{ji}^k * (t_{ij} + l_j + u_i)}{N^k} \right)$$

- Tempo di viaggio per k-esimo prodotto

$$t^k = \sum_i t_i^k$$

- Tempo di viaggio nell'intera produzione

$$T^k = \sum_k t^k * N^k$$

Noti i flussi, i reparti in questione, i tempi di carico e scarico.

Inoltre, occorre in questa fase anche **quantificare il tempo di viaggio dei carrelli SCARICHI**: il risultato che si ottiene si evince dalla velocità di regime del carrello e dalla relazione di distanza tra M-IN ed M-OUT secondo la formula che segue:

$$( \text{FLUSSO}_{\text{M-IN} / \text{M-OUT}} * \Delta ( \text{M-OUT} - \text{M-IN} ) / 2,5 ) = \mathbf{9776,8 \text{ secondi}}$$

Ottenuto in tal modo il TEMPO DI SCARICO, lo si considera nella prossima sezione per il CALCOLO DEL TEMPO TOTALE; infatti si ha che:

**TEMPO DI SERVIZIO + TEMPO DI SCARICO = TEMPO TOTALE**

Proprio in termini di TEMPO TOTALE si evince poi il numero di carrelli necessari alla movimentazione ed il loro relativo coefficiente di utilizzo; ad ogni modo, a pagina 84 è riportata in figura 74 la matrice dei tempi di servizio ottenuta, nella forma di secondi/mese.

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	sec/mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
2	M01		1872																					9996	
3	M02	1040			118																			3264	
4	M03																								
5	M04	208																						756	
6	M05																								
7	M06	3002	250		226						2362														
8	M07																								
9	M08									2203	135													487	
10	M09	486	140		377		2131				1144														
11	M10	4032					2362			105														1102	
12	M11	372	682							230	252						899								
13	M12																								
14	M13	126							124	947	918														
15	M14																								
16	M15	833	619		143		1220		419	935	1318	770		848			590	2798							
17	M16	137	151				526		2441			1324													
18	M17	146								278	1061	413					2464								
19	M18	136															113								
20	M19													963	1818	117	990	204							
21	M20													134	8518		248								
22	M21																								
23	M-IN																								
24	M-OUT																				3696	7894			
25																									

Figura 74 – Matrice dei tempi

CALCOLO DEL TEMPO TOTALE E DEL NUMERO DI CARRELLI

Ottenuto il TEMPO DI SCARICO ( *si veda pagina 93* ) si calcola il TEMPO DI SERVIZIO mediante l'utilizzazione delle formule enunciate alle pagine 92-93; in linea generale, secondo le strutture di movimentazione presenti, si calcola l'ammontare dei tempi DA/A REPARTO per MESE, grazie all'ottenimento del NUMERO FLUSSI/MESE. Componendo in tal modo la matrice dei tempi totali, si sommano i totali parziali mensili ed infine si ottiene il TEMPO DI SERVIZIO TOTALE, come illustrato nella figura 75 di pagina 96; come anticipato a pagina 93, avendo il TEMPO DI SERVIZIO TOTALE ed il TEMPO DI SCARICO, si ottiene il TEMPO TOTALE DI MOVIMENTAZIONE, ovvero il tempo globale per il quale si utilizzano le stesse strutture di movimentazione ( *si veda quanto riportato in basso* ).

**CALCOLO DEL TEMPO TOTALE:**

**TEMPO DI SERVIZIO:** 86616 sec  
**TEMPO DI SCARICO:** 9776,8 sec *\*assunta la velocità a regime pari a 2,5 metri/sec come da dati del carrello elevatore*  
(dist M-IN/M-OUT=242 metri)

**TEMPO TOTALE:** 96392,8 sec

Infine, essendo noti i dati circa il sistema di movimentazione, si riporta in basso la tabella in MS Excel riguardante il calcolo del numero di carrelli elevatori necessari ai

<b>TEMPO EFFETTIVO:</b>	96392,8		
<b>GIORNI/ANNO:</b>	220		
<b>GIORNI/MESE:</b>	18,33333		
<b>COEFFICIENTE DISPONIBILITA':</b>	95%		
<b>ORE/TURNO:</b>	7,5		
<b>TEMPO TEORICO:</b>	486000		
<b>TEMPO TEORICO*:</b>	461700		
<b>NUMERO CARRELLI:</b>	0,208778	<b>1</b>	
<b>COEFFICIENTE UTILIZZO CARRELLI</b>		<b>21%</b>	

flussi su cui si è eseguita l'Analisi; come impostato a livello accademico, allineato a quanto accade in Azienda, i dati presi a riferimento circa i ritmi di produzione sono di 220 giorni lavorativi all'anno nonché 7 ore e 30 minuti a turno.

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

A→DA↓/sec-mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
M01		1872																				9996		
M02	1040			118																			3264	
M03																								
M04	208																							756
M05																								
M06	3002	250		226						2362														
M07																								
M08									2203	135														487,2
M09	486,4	140		377		2131				1144														
M10	4032					2362			105,2															1102
M11	372	682							230,4	252							899							
M12																								
M13	125,6							124	947,2	918														
M14																								
M15	832,8	619		143		1220		419	935,2	1318	770		848			590	2798							
M16	136,8	151				526		2441			1324													
M17	146								277,6	1061	413						2464							
M18	136																113							
M19													963	1818	117	990	204							
M20													134	8518		248								
M21																								
M-IN																								
M-OUT																					3696	7894		
TIME SERV. REP,	10518	3714		864		6240		2984	4699	7190	2507		1946		10336	4183	4036	204	3696	7894			15605	
TIME TOT.	86616																							

Figura 75 – Matrice dei tempi totali

Come evidenziato infine dal CALCOLO DEL NUMERO DI CARRELLI necessari, si evince con chiarezza che, ai dati considerati si ottiene:

- **CARRELLI NECESSARI: 1**
- **UTILIZZO RELATIVO: 21%**

Occorre tuttavia fare una serie di considerazioni a riguardo:

- i dati su cui si è eseguita l'Analisi dei Flussi sono relativamente alla sola ZONA 1 che rappresenta 62 codici su 1172 ( *il 6% circa globale in termini QUALITATIVI* ) e 4469 codici su oltre 10000 ( *il 44% circa a livello QUANTITATIVO, ovvero il livello di aderenza considerato* ); ne risulta quindi, seppur accurata, un'Analisi ridotta.
- non si hanno distinzioni tra carrelli elevatori utilizzati per il magazzino e carrelli elevatori usati nello stabilimento di produzione, quindi rendendo impossibile una netta separazione degli stessi.
- i carrelli globalmente presenti sono 5: questo dato, apparentemente di rimando ad un sovradimensionamento degli stessi è motivato come segue:
  - nel periodo PRE-CRISI INTERNA ANNI '90 i volumi di produzione si attestavano su ben altre cifre: gli investimenti effettuati nelle decadi sono rimasti a disposizione della Baioni Crushing Plants S.p.A.
  - la soluzione di disporre di un solo carrello è realmente impraticabile in quanto, non essendoci addetti specifici alle movimentazioni, gli operatori devono disporre al meglio dei mezzi.
  - essendo lo stabilimento di produzione molto ampio, gli operatori non possono cercare l'unico carrello ( *a livello teorico* ) presente: questo comporterebbe un notevole rallentamento delle operazioni.

Quindi si ritiene corretto, anche in previsione di tanto possibili quanto auspicati aumenti di produzione, l'attuale dimensionamento circa la logistica interna; definite le precisazioni circa i carrelli elevatori, nella sezione successiva, ultimo stadio dell'analisi prima dell'individuazione delle criticità e delle considerazioni finali, si passa al CALCOLO DELLA DISTANZA TOTALE PERCORSATA nonché al CALCOLO DEL COSTO LOGISTICO-INTERNO TOTALE, passando prima tuttavia attraverso la definizione di determinati indicatori circa l'espressione quantitativa di quanto ottenuto.

## INDICATORI QUANTITATIVI

### AREA NECESSARIA

Come già annunciato a pagina 85 nella figura 69, con la determinazione delle aree relative alle risorse presenti e l'adozione dell'EUROPALLET come struttura di riferimento per la movimentazione ( *si veda pagina 76* ), si ha che:

$$( 1,2 * 0,8 ) = 0,96 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Area EUROPALLET}$$

E pertanto, noti i FLUSSI/MESE ottenuti a pagina 80 DA / A OGNI REPARTO, si evince l'AREA NECESSARIA  $A_k$  ove  $k$  è il reparto considerato; si noti nella figura 76 la schermata dove si riporta l'insieme delle aree totali ottenute, e, pertanto, il parallelo circa l'AREA NECESSARIA e l'AREA DISPONIBILE per ogni reparto. Si sottolineano inoltre, a riguardo dei dati ottenuti, le seguenti considerazioni:

- le aree relative ai magazzini sono ovviamente sovrastimate: M-IN è considerata come il magazzino generale pertanto luogo dove avviene lo stoccaggio di TUTTI i prodotti; M-OUT è un piazzale antistante il retro dello stabilimento di forte opinabilità in quanto, come spiegato in precedenza, i carichi, a seconda delle dimensioni, delle scadenze e dell'ingombro generale, non sempre vengono stoccati in quest'area prima della loro effettiva spedizione.
- mancando le informazioni circa le movimentazioni DA / A i reparti 14-15-19-20 direttamente dal sistema informativo ( *come già spiegato a pagina 86* ) l'area necessaria non è stimabile con esattezza e, pertanto, ne risulta impossibile il confronto con l'area necessaria reale.
- si ricordi sempre che i dati su cui poggia l'Analisi è relativa alla ZONA 1, quindi ridotta dal punto di vista dei FLUSSI/MESE e, pertanto, dal punto di vista dell'area necessaria.
- si ricordi che, sebbene il pallet ufficiale utilizzato sia l'EUROPALLET, non mancano utilizzazioni circa il pallet metallico, specie per la movimentazioni circa carichi provenienti DA / A magazzino generale per le lamiere o materie prime in generale.
- le aree, come già anticipato in precedenza, sono state ottenute soprattutto in modo empirico in quanto nella piantina ufficiale non erano presenti gli ammodernamenti della struttura né le aree dedicate allo stoccaggio per ogni reparto.

*CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )*

	NOME AREA	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	FLUSSI [pallet/mese]	AREA NECESSARIA [mq] - $A_k$
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	85	81,6
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	31	29,76
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	0	0
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	7	6,72
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	0	0
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	49	47,04
ZONA 07	SEGHE	130	0	0
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	22	21,12
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	37	35,52
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	55	52,8
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	19	18,24
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0 *
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	17	16,32
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0 *
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	78	74,88
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	34	32,64
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	33	31,68
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	2	1,92 *
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	35	33,6
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	66	63,36
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0 *
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000**	101	48,48
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800**	101	48,48
		* sono dati da prendere "con le molle", in quanto si riferiscono alla sola ZONA 1		
		** sono misure opinabili		

Figura 76 – Area necessaria

Più generalmente, si utilizzano le seguenti formulazioni circa l’ottenimento delle aree di stoccaggio:

- Area richiesta per prodotto k-esimo nel reparto i-esimo:

$$A_i^k = \frac{\sum_j (f_{ij}^k + f_{ji}^k) * a^k}{2}$$

- Area totale richiesta per reparto i-esimo:

$$\sum_k A_i^k$$

**INDICE DI FLUSSO**

Con l’indice di flusso  $IF_k$  si quantifica la relazione tra i flussi mensili e le aree disponibili per lo stoccaggio degli stessi; come riportato a figura 77, sono pertanto riportati i risultati della formula che segue a pagina 100, approssimati in % come nella prima colonna da destra (  $AD_i$  è l’area disponibile per lo stoccaggio mentre  $f_{ij}$  ed  $f_{ji}$  sono rispettivamente i flussi entranti/uscenti dal reparto i-esimo ).

$$IF_i = \frac{\sum_k \left( \sum_j f_{ij}^k + \sum_j f_{ji}^k \right)}{2 * AD_i}$$

	A	B	C	D	E	F
1		NOME AREA	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	FLUSSI [pallet/mese]	IF <sub>k</sub>	IF <sub>k</sub> *
2						
3	ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	85	0,425	43%
4	ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	31	0,129166667	13%
5	ZONA 03	OSSITAGLIO	130	0	0	0%
6	ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	7	0,063636364	1%
7	ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	0	0	0%
8	ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	49	0,288235294	29%
9	ZONA 07	SEGHE	130	0	0	0%
10	ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	22	0,115789474	12%
11	ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	37	0,194736842	20%
12	ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	55	0,261904762	27%
13	ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	19	0,057575758	6%
14	ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	0%
15	ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	17	0,085	1%
16	ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	0%
17	ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	78	0,078	1%
18	ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	34	0,147826087	15%
19	ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	33	0,1375	14%
20	ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	2	0,0125	2%
21	ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	35	0,25	25%
22	ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	66	0,347368421	35%
23	ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	0%
24	M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	101	0,0202	2%
25	M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	101	0,056111111	6%

Figura 77 – Indici di Flusso

### INDICI DI SATURAZIONE/ROTAZIONE

Con l'indice di saturazione/rotazione si mette in evidenza la potenzialità ricettiva dei reparti stessi, mettendo in relazione le aree disponibili allo stoccaggio con le aree effettivamente necessarie allo stesso; i valori riportati nella schermata finale di calcolo a figura 78 di pagina 101, sono ottenuti secondo la formulazione che segue:

$$IR_i = \frac{\sum_k A_i^k}{AD_i}$$

Si noti come, nella figura a pagina 88, i valori relativi alla prima colonna da destra siano **APPROSSIMATI PER ECCESSO**; si ricorda che tale approssimazione è generalmente stata eseguita lungo tutta la trattazione.

*CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )*

	<b>NOME AREA</b>	<b>AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]</b>	<b>AREA NECESSARIA [mq] - A<sub>k</sub></b>	<b>IR<sub>k</sub></b>	<b>IR<sub>k</sub>*</b>
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	81,6	0,408	<b>41%</b>
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	29,76	0,124	<b>13%</b>
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	0	0	<b>0%</b>
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	6,72	0,061091	<b>1%</b>
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	0	0	<b>0%</b>
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	47,04	0,276706	<b>28%</b>
ZONA 07	SEGHE	130	0	0	<b>0%</b>
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	21,12	0,111158	<b>12%</b>
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	35,52	0,186947	<b>19%</b>
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	52,8	0,251429	<b>26%</b>
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	18,24	0,055273	<b>1%</b>
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	<b>0%</b>
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	16,32	0,0816	<b>1%</b>
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	<b>0%</b>
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	74,88	0,07488	<b>1%</b>
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	32,64	0,141913	<b>15%</b>
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	31,68	0,132	<b>14%</b>
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	1,92	0,012	<b>1%</b>
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	33,6	0,24	<b>24%</b>
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	63,36	0,333474	<b>34%</b>
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	<b>0%</b>
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	48,48	0,009696	<b>1%</b>
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	48,48	0,026933	<b>3%</b>

Figura 78 – Indici di Rotazione/Saturazione

## **CALCOLO DELLA DISTANZA TOTALE E DEL COSTO TOTALE**

Per quanto riguarda il CALCOLO DELLA DISTANZA TOTALE si necessita dei seguenti dati:

- MATRICE DELLE DISTANZE ( *ovviamente unitarie* )
- MATRICE DEI FLUSSI

In quanto ottenute nelle sezioni precedenti, si ricorre dunque alle seguenti formulazioni di carattere generale per la composizione della tabella relativa alle distanze totali DA / A REPARTO, riferite al MESE, di pagina 103 in figura 79:

- Distanza del prodotto k-esimo da/a il reparto i-esimo

$$d_i^k = \frac{\sum_j f_{ij}^k * d_{ij} + \sum_j f_{ji}^k * d_{ij}}{N^k}$$

- Distanza ottenuta complessiva per il k-esimo prodotto

$$d^k = \sum_i d_i^k \frac{1}{2}$$

- Distanza totale percorsa dell'intera produzione

$$D^k = \sum_k d^k * N^k$$

Sempre in riferimento alla figura 79 di pagina 103, si noti come sono riportati in basso i totali complessivi mensili ed annuali DA / A OGNI REPARTO prima di ottenere, mediante l'applicazione delle formule riportate, il TOTALE COMPLESSIVO DI PRODUZIONE; si ricorda inoltre che, ai fini di completare e motivare i valori ottenuti, l'indice di utilizzazione dei mezzi di movimentazione è stato ottenuto dalla seguente formula:

$$u_z \% = \frac{H_z}{T_z}$$

In cui z è il tipo di mezzo utilizzato,  $T_z$  è il tempo totale LORDO disponibile per ogni veicolo, mentre  $H_z$  è il tempo totale NETTO; infine, poiché il costo complessivo di movimentazione è stato valutato su euro/metro percorso, sempre dai dati relativi al sistema di movimentazione utilizzato ( *si veda pagina 92* ), avendo il parametro di:

**0,025 euro/metro percorso**

si utilizzano le formule che seguono per la quantificazione del COSTO COMPLESSIVO TOTALE riferito al mese nonché all'anno. Facendo riferimento alla figura 76 di pagina 93, si noti come tale valore ammonti alla cifra di **19600 euro**; considerazioni relative all'ammontare ottenuto, nonché alle criticità INTER REPARTO determinanti il costo complessivo, sono riportate nella sezione che segue.

Ovviamente, i costi sono espressi in euro, i riferimenti temporali sono in MESI ed ANNI e le distanze in metri; in riferimento al costo complessivo totale, si ricorda la formulazione relativa riportata come segue:

$$C = d^k * euro_d$$

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

metri/mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT
M01		630																				9916	
M02	350			70																		3660	
M03																							
M04	70																					765	
M05																							
M06	1431	176		116						1854													
M07																							
M08									1458	113													543
M09	316	124		267		1278				418													
M10	3330					1854				38													1404
M11	255	580								126	180						672						
M12																							
M13	89								86	568	721												
M14																							
M15	732	648		132		1026		372	763	1269	636		546			350	2046						
M16	117	152				416		2052			960												
M17	140									244	1078	357				1660							
M18	115															58							
M19													608	1170	68	450	60						
M20													111	7119		170							
M21																							
M-IN																							
M-OUT																							
DIST.TOT.REP./MESE	6945	2310		585		4574		2510	3197	5633	1953		1265	8289	2808	2666	60	1365	4884			16288	
DIST.TOT./MESE	65332																						
DIST. TOT./ANNO	783984																						
COSTO TOT./MESE/REP.	173,63	57,8		15		114		62,8	79,9	141	48,8		31,6	207	70,2	66,7	1,5	34,1	122			407,2	
COSTO TOT./ANNO/REP.	2083,5	693		176		1372		753	959	1690	586		380	2487	842	800	18	410	1465			4886	
COSTO TOT./ANNO	19600																						

Figura 79 – Matrice delle distanze totali e dei costi totali

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Da quello che emerge dall'Analisi dei Flussi, si traggono i seguenti valori di massima:

- **1 carrello elevatore utilizzato al 21 %**
- **intervallo di confidenza all'Analisi del 44% corrispondente alla ZONA 1**
- **distanza totale percorsa pari a 783984 metri**
- **costo complessivo di 19600 euro/anno**

Nello specifico, in quanto l'Analisi mira ad evidenziare le criticità esistenti tra i reparti, si riportano nelle immagini 80 ed 81 delle pagine 105 e 106 rispettivamente:

- TABELLA COSTI €\*anno/TOT viaggi ( *i cui valori sono il prodotto della distanza percorsa e costo/metro percorso* )
- TABELLA PESO €\*anno\*/TOT € viaggi ( *i cui valori rappresentano la quota su 100 in merito al costo di movimentazione complessivo* )

Così facendo, si mettono rispettivamente in evidenza i valori circa l'effettiva incidenza in termini di costo riguardo il collegamento tra i reparti nonché il peso dello stesso rispetto al costo totale della movimentazione; **in quanto i valori riportati appaiono privi di fondamentale rilevanza (poiché un totale globale inferiore ai 20000 euro su una confidenza del 44% su un Mix variabile non consente di definire o meno la convenienza nella ridefinizione del Layout o meno), si decide di aumentare il livello di confidenza al Mix dal 44% al 72%, ripetendo nuovamente l'intera Analisi dei Flussi ed annettendo quindi nei calcoli che si ripetono la ZONA 2.**

Così facendo quindi, come già anticipato a pagina 70 nel CAPITOLO 4, a livello QUANTITATIVO si raggiunge il 72% con:

$$( 4469+2762 ) = 7231 \text{ codici (ZONA 1+ ZONA 2) su 10137 codici globali}$$

A livello QUALITATIVO, viene annesso all'Analisi il 20% della diversità dei codici:

$$( 6 + 14 ) = 20\% ( ZONA 1 + ZONA 2 )$$

**Ovvero ( 62 + 158 ) = 220 codici diversi su 1172 totali**

Pertanto, dopo aver introdotto le tabelle alle immagini 80 ed 81, si passa nuovamente allo stesso tipo di Analisi, ripartendo tuttavia dal Mix di Vendita Componentistica 2008 ed **considerando solamente i codici relativi alla ZONA 2; una volta effettuata nuovamente l'Analisi, alla fine del CAPITOLO 6 ,si sono sommati i risultati delle due Analisi dei Flussi ottenute per la ZONA 1 e per la ZONA 2, riproponendo considerazioni complessive circa le criticità del Layout.**

COSTO €*anno/TOT viaggi	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT
M01		189																				2975	
M02	105			21																		1098	
M03																							
M04	21																					230	
M05																							
M06	429	53		35						556													
M07																							
M08									437	33,9												163	
M09	94,8	37		80		383				125													
M10	999					556			11,4													421	
M11	76,5	174							37,8	54						202							
M12																							
M13	26,7							25,8	170	216													
M14																							
M15	220	194		40		308		112	229	381	191		164			105	614						
M16	35,1	46				125		616			288												
M17	42								73,2	323	107					498							
M18	34,5															17,4							
M19													182		351	20,4	135	18					
M20													33,3		2136		51						
M21																							
M-IN																							
M-OUT																			410	1465			

Figura 80 – Matrice dei costi logistici annui per reparto

CAPITOLO 5 – Analisi dei Flussi ( I )

PESO €*anno*%/TOT € viaggi	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT
M01		1																				15,2	
M02	0,54			0,1																		5,6	
M03																							
M04	0,11																					1,17	
M05																							
M06	2,19	0,3		0,2						2,84													
M07																							
M08									2,23	0,17												0,83	
M09	0,48	0,2		0,4		1,96				0,64													
M10	5,1					2,84			0,06													2,15	
M11	0,39	0,9							0,19	0,28						1,03							
M12																							
M13	0,14							0,13	0,87	1,1													
M14																							
M15	1,12	1		0,2		1,57		0,57	1,17	1,94	1		0,84			0,54	3,13						
M16	0,18	0,2				0,64		3,14			1,5												
M17	0,21								0,37	1,65	0,5					2,54							
M18	0,18															0,09							
M19													0,93	1,791	0,1	0,69	0,1						
M20													0,17	10,9		0,26							
M21																							
M-IN																							
M-OUT																			2,1	7,48			

Figura 81 – Matrice dei pesi/reparto relativi ai costo logistico annuo

**CAPITOLO 6**

**ANALISI DEI FLUSSI ( II )**

## RIFERIMENTI AI DATI

Come anticipato in conclusione al CAPITOLO 5, l'intero CAPITOLO 6 tratta la medesima Analisi dei Flussi ( *come riportata nel CAPITOLO 5* ), relativamente però a quanto accade nella sola ZONA 2; così facendo, **l'intervallo di confidenza dell'intera Analisi è del 72%** e, se si osserva l'immagine 82 in cui è riportata la curva di Pareto, in azzurro chiaro è evidenziato il nuovo margine totale. Infatti, alla fine di questo capitolo, si avrà l'ammontare globale relativo alla ZONA1 + ZONA 2 in modo tale da poter nuovamente calcolare grandezze significative al fine di riscontrare criticità notevoli; mediante la nuova osservazione, si potranno dunque ipotizzare miglioramenti in termini di riprogettazione del Layout ed in termini di relativi studi di fattibilità dell'investimento.

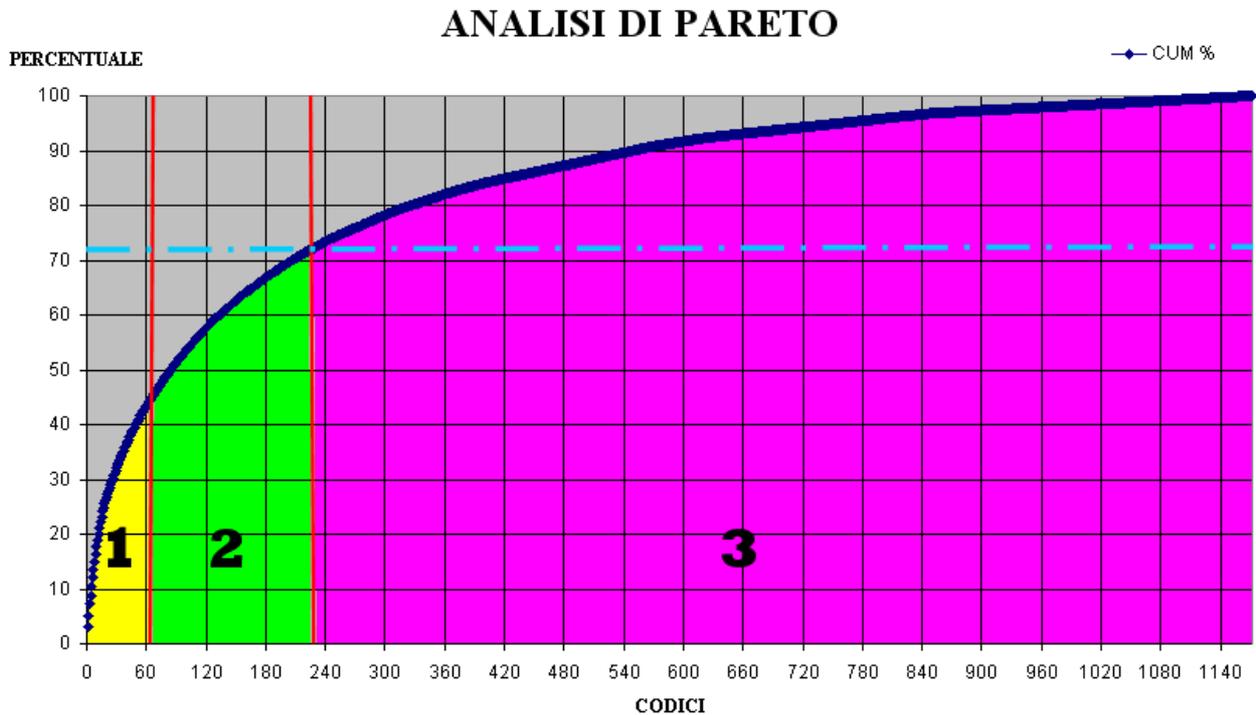


Figura 82 – Nuovo intervallo di confidenza di analisi al 72%

Occorre quindi seguire nuovamente ed in maniera completa lo schema concettuale esplicito a pagina 74; in merito alla preparazione dei dati per l'analisi, si hanno le seguenti modifiche:

- RITMO DI PRODUZIONE

Analogamente a quanto riportato a pagina 75, in figura 83 di pagina 110 si ottengono i ritmi di produzione anno/giorno/settimana/MESE; l'indice riferito al mese (*arrotondato PER ECCESSO nella prima colonna da destra*) è quello che si utilizza nell'Analisi, fatte le ipotesi relativamente ai giorni di lavoro annui lavorativi, le ore a turno lavorative e le settimane lavorative all'anno.

**CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )**

NUM. ART.	ID COD.	ARTICOLO	Q.TA' TOT	PROD./GIORNO	ARR./GIORNO	PROD./SETT.	ARR./SETT.	PROD./MESE	ARR./MESE
1161	20002210	SUPPORTO PANNELLI	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
1049	20400200	DISTANZIERE PARAPORTA	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
973	20512050	FLANGIA TENUTA 176X176	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
971	20512080	FLANGIA CUSCINETTO	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
829	21209233	CONTRAPPESO 200X100	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
828	21209241	CONTRAPPESO 300X150	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
817	21209430	SUPPORTO CUSCINETTO	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
816	21209440	FLANGIA BLOC. CUSCINETTO	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
447	22410520	ZEPPE FISSAGGIO BARRILETTA	28	0,127272727	1	0,538461538	1	2,333333333	3
149	24064505	RASCHIETTO RULLO N. 1	27	0,122727273	1	0,519230769	1	2,25	3
1089	20300090	ASTA FISSAGGIO RETRO	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
999	20500200	FLANGIA PARAPORTA SUP	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
966	20950050	VOLANO PORTA MASCHERA	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
963	20950080	MASSA ECCENTRICA	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
960	20950110	SUPPORTO INTERNO	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
959	20950120	REGISTRO CORSA MASCHERA	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
958	20950130	GUIDA MASSA ECCENTRICA	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
576	22113840	BOCCOLA 37X40X83 M	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
470	22213480	VITE ARRESTO BUSSOLE	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
154	24064405	RASCHIETTO A VOME	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
116	28608873	BOCCOLA 75X93X40 M	26	0,118181818	1	0,5	1	2,166666667	3
710	22108135	FLANGIA ANCOR. CILINDRICA	25	0,113636364	1	0,480769231	1	2,083333333	3
252	22670250	DISTANZIERE CATENE	25	0,113636364	1	0,480769231	1	2,083333333	3
893	21006180	BIELLA DI SOSPENSIONE	24	0,109090909	1	0,461538462	1	2	2
891	21006210	PERNO BIELLA DI SOSPENSIONE	24	0,109090909	1	0,461538462	1	2	2
762	21219140	PIASTRINO BLOCCAGGIO	24	0,109090909	1	0,461538462	1	2	2
668	22110080	CONTRAPPESO SP.50	24	0,109090909	1	0,461538462	1	2	2
102	28632380	TIRANTE SPINGIMOLLI	24	0,109090909	1	0,461538462	1	2	2
101	28632447	VITE MA 18X290	24	0,109090909	1	0,461538462	1	2	2

Figura 83 – Produzione Anno/Giorno/Settimana/MESE

**- PEZZI/PALLET**

Con le medesime ipotesi di fondo **relativamente al TRADE OFF tra i pezzi ordinati a commessa ed i pezzi potenzialmente contenibili nel tipo di pallet considerato ( TIPO EUROPALLET )**, si riportano i valori dei codici della ZONA 2 nella figura 84 di pagina 111; anche in questo caso si sottolineano le difficoltà della determinazione del dato circa la verifica empirica e lo studio dai disegni in CAD per ogni codice.

**- RIDENOMINAZIONE CICLI DI LAVORAZIONE**

Poiché non occorre ridenominare il layout (*in quanto argomento trattato a pagina 76*), né occorre fornire nuovamente motivazioni valide per le quali ci si è spinti a farlo, né si necessita di ridenominare le risorse presenti nello stabilimento secondo la nomenclatura MODO 2 RENAMED, si riporta la modifica (*mediante schermata MS Excel*) dei cicli di lavorazione relativi alla ZONA 2 nella figura 85 di pagina 111; valgono anche qui le considerazioni fatte a pagina 85 circa la verifica sul campo relativa ai dati mancanti dei reparti 14-15-19-20. Si ricorda inoltre che, come per l'Analisi dei Flussi ( I ), anche nell'Analisi dei Flussi ( II ) si riportano le schermate di calcolo come PARTE DEI CODICI trattati a titolo di esempio; la numerosità delle ZONE infatti non permette un report completo dei dati.

**CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )**

NUM. COMMI	TOT	NUM. ART	ID COD.	ARTICOLO	MEDIA PEZZI/COMMI	MEDIA PEZZI/COMMI	MEDIA PEZZI/PALLET	PEZZI/PALLET
2	28	1161	20002210	SUPPORTO PANNELLI LEMANIT	14	14	2	2
11	28	1049	20400200	DISTANZIERE PARAPOLVERE W	2,545454545	3	1	1
14	28	973	20512050	FLANGIA TENUTA 176X300X16 W	2	2	1	1
14	28	971	20512080	FLANGIA CUSCINETTO INTER. W	2	2	1	1
7	28	829	21209233	CONTRAPPESO 200X120X20 LAT	4	4	1	1
7	28	828	21209241	CONTRAPPESO 300X140X20 CEI	4	4	1	1
7	28	817	21209430	SUPPORTO CUSCINETTO AVC 7	4	4	1	1
7	28	816	21209440	FLANGIA BLOC. CUSCINETTO A	4	4	4	4
1	28	447	22410520	ZEPPE FISSAGGIO BARROTTI M	28	28	6	6
27	27	149	24064505	RASCHIETTO RULLO MOTORE R	1	1	1	1
5	26	1089	20300090	ASTA FISSAGGIO RETI W 300	5,2	6	2	2
13	26	999	20500200	FLANGIA PARAP. SUPP. INT. W 5	2	2	1	1
13	26	966	20950050	VOLANO PORTA MASSE V 18	2	2	1	1
13	26	963	20950080	MASSA ECCENTRICA V 18	2	2	1	1
13	26	960	20950110	SUPPORTO INTERNO V 18	2	2	1	1
13	26	959	20950120	REGISTRO CORSA MASSA ECC	2	2	1	1
13	26	958	20950130	GUIDA MASSA ECCENTRICA V 1	2	2	1	1
3	26	576	22113840	BOCCOLA 37X40X83 MAS. FIS. M	8,666666667	9	9	9
13	26	470	22213480	VITE ARRESTO BUSSOLE OSCIL	2	2	2	2
26	26	154	24064405	RASCHIETTO A VOMERE NT 50	1	1	1	1
12	26	116	28608873	BOCCOLA 75X93X40 MIR 1200-M	2,166666667	3	3	3
15	25	710	22108135	FLANGIA ANCOR. CIL. SUP. SC. BF	1,666666667	2	2	2
1	25	252	22670250	DISTANZIERE CATENE 38X70X32	25	25	inf	25
6	24	893	21006180	BIELLA DI SOSPENSIONE AW 68	4	4	inf	4
6	24	891	21006210	PERNO BIELLA DI SOSPENSION	4	4	inf	4
4	24	762	21219140	PIASTRINO BLOCCAGGIO VITI A	6	6	inf	6
9	24	668	22110080	CONTRAPPESO SP.5mm BPR 1	2,666666667	3	1	1
3	24	102	28632380	TIRANTE SPINGIMOLLE M22X180	8	8	inf	8
1	24	101	28632447	VITE MA 18X290	24	24	inf	24

Figura 84 – Pezzi/Pallet

NUM. ART	ID COD.	ARTICOLO	CICLI LAVORO MODO 2 RENAMED*	CICLI LAVORO MODO 2 RENAMED	CICLI LAVORO MODO 2
1161	20002210	SUPPORTO PANNELLI LEMANIT	2-3-2-6-17	2-3-2-6	31.31.31.31.34.34
1049	20400200	DISTANZIERE PARAPOLVERE	1-10-15-20	1-10	30.50
973	20512050	FLANGIA TENUTA 176X300X16	4-10-20	4-10	32.50
971	20512080	FLANGIA CUSCINETTO INTER	9-10-15	9-10	51.51.50
829	21209233	CONTRAPPESO 200X120X20 L	2-3-18-20	2-3	31.31
828	21209241	CONTRAPPESO 300X140X20 C	2-18-20	2	31.31
817	21209430	SUPPORTO CUSCINETTO AVI	9-8-17	9-8	51.52
816	21209440	FLANGIA BLOC. CUSCINETTO	10-9-13-19	10-9	50.51
447	22410520	ZEPPE FISSAGGIO BARROTT	4-9-13-19	4-9	32.51
149	24064505	RASCHIETTO RULLO MOTORE	2-3-11-16-11-15-20	2-3-11-16-11	31.31.31.36.47.36
1089	20300090	ASTA FISSAGGIO RETI W 300	2-1-6-16-20	2-1-6-16	31.31.30.34.47
999	20500200	FLANGIA PARAP. SUPP. INT. V	9-18	9	51.51
966	20950050	VOLANO PORTA MASSE V 18	4-10-4-17-19	4-10-4	52.50.52
963	20950080	MASSA ECCENTRICA V 18	4-1-4-6-9-8-16-17-20	4-1-4-6-9-8-16	32.30.52.34.34.51.52.52.47
960	20950110	SUPPORTO INTERNO V 18	9-17-20	9	51.51.51
959	20950120	REGISTRO CORSA MASSA EI	9-17-20	9	51
958	20950130	GUIDA MASSA ECCENTRICA	1-10-9-15-20	1-10-9	30.50.51
576	22113840	BOCCOLA 37X40X83 MAS. FIS.	1-10-15-20	1-10	30.50
470	22213480	VITE ARRESTO BUSSOLE OS	1-10-9-15-20	1-10-9	30.50.51
154	24064405	RASCHIETTO A VOMERE NT 5	2-3-2-11-16-15-19	2-3-2-11-16	31.31.31.36.47
116	28608873	BOCCOLA 75X93X40 MIR 1200	1-10-13-15	1-10	30.50
710	22108135	FLANGIA ANCOR. CIL. SUP. SC	6-15-20	6	34
252	22670250	DISTANZIERE CATENE 38X70X	1-13-15-19	1	30
893	21006180	BIELLA DI SOSPENSIONE AW	1-6-10-6-8-15-19	1-6-10-6-8	30.34.50.34.52
891	21006210	PERNO BIELLA DI SOSPENSI	1-1015-20	1-10	30.50
762	21219140	PIASTRINO BLOCCAGGIO VIT	2-18-20	2	31
668	22110080	CONTRAPPESO SP.5mm BPR	4-18-19	4	32
102	28632380	TIRANTE SPINGIMOLLE M22X	1-18-13-15	1-18	30.43
101	28632447	VITE MA 18X290	1-10-13-15	1-10	30.50

Figura 85 – Ridenominazione dei cicli di lavoro

**ANALISI DEL LAYOUT**

Come affermato a pagina 86, disponendo a questo punto di una tabella di dati iniziali su cui effettuare l'Analisi, si riportano i valori di partenza ottenuti e si procede all'ottenimento delle seguenti matrici circa la quantificazione dei flussi:

- MATRICE DELLE DISTANZE
- MATRICE DEI FLUSSI
- MATRICE DEI TEMPI

PRODOTTO	CICLI LAVORO MODO 2 RENAMED*	PROD./MESE	PEZZI/PALLET
1	2-3-2-6-17	3	2
2	1-10-15-20	3	1
3	4-10-20	3	1
4	9-10-15	3	1
5	2-3-18-20	3	1
6	2-18-20	3	1
7	9-8-17	3	1
8	10-9-13-19	3	4
9	4-9-13-19	3	6
10	2-3-11-16-11-15-20	3	1
11	2-1-6-16-20	3	2
12	9-18	3	1
13	4-10-4-17-19	3	1
14	4-1-4-6-9-8-16-17-20	3	1
15	9-17-20	3	1
16	9-17-20	3	1
17	1-10-9-15-20	3	1
18	1-10-15-20	3	9
19	1-10-9-15-20	3	2
20	2-3-2-11-16-15-19	3	1
21	1-10-13-15	3	3
22	6-15-20	3	2
23	1-13-15-19	3	25
24	1-6-10-6-8-15-19	2	4
25	1-10-15-20	2	4
26	2-18-20	2	6
27	4-18-19	2	1
28	1-18-13-15	2	8
29	1-10-13-15	2	24
30	2-1-2-11-16-11-18-20	2	1
31	2-6-8-18-20	2	2
32	9-18-20	2	2
33	9-10-15	2	2
34	9-10-15	2	2
35	8-10-9-15	2	2
36	9-6-15	2	2
37	1-4-9-6-16-15-20	2	2
38	10-15	2	2
39	10-15	2	2
40	10-15-20	2	2
41	4-9-13-15	2	1

*CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )*

42	1-10-15-20	2	6
43	4-9-15-20	2	7
44	2-3-15-20	2	22
45	4-9-15-19	2	2
46	2-3-13-16-15-20	2	1
47	1-10-9-15-20	2	3
48	4-13-15-20	2	1
49	2-9-15	2	4
50	2-3-6-16	2	1
51	8-15-20	2	1
52	2-6-16-17	2	1
53	10-9-15-19	2	2
54	8-9-10-15-20	2	1
55	8-1-9-8-13-5-16-8-15-20	2	1
56	1-10-9-15-19	2	2
57	4-9-13-15-20	2	1
58	1-10-9-15-20	2	7
59	1-10-9-13-15-20	2	7
60	1-10-13-15-20	2	2
61	1-3-6-15-20	2	2
62	4-9-15-20	2	10
63	1-2-11-16-15-20	2	1
64	2-3-6-15-20	2	1
65	4-1-6-13	2	1
66	1-9-13	2	2
67	10-1-15-20	2	1
68	2-3-11-16-11-15-20	2	5
69	8-9-6-16-17	2	1
70	1-10-15	2	4
71	1-10-6-8-15-20	2	2
72	1-10-15	2	8
73	1-9-10-15-20	2	2
74	1-4-6-10-9	2	2
75	1-9-15-19	2	2
76	9-15-19	2	2
77	9-15-20	2	2
78	9-15	2	2
79	10-9	2	1
80	9-15-20	2	2
81	9-15	2	2
82	1-10-9-15	2	2
83	4-10-9-15	2	2
84	4-10-15	2	2
85	10-13-15	2	1
86	10-9-13-15	2	1
87	4-9-10-13	2	8
88	1-10-9-13	2	8
89	4-10-9-15-19	2	8
90	9-13-20	2	8
91	1-10	2	3
92	1-10-15	2	3
93	4-6-13	2	1
94	1-10-20	2	1
95	1-10-15	2	1

*CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )*

96	1-10-9-15	2	1
97	1-10-9	2	1
98	2-3-6-16-15	2	1
99	2-3-6-16	2	1
100	2-3-6-16	2	1
101	2-3-2-20	2	2
102	2-6-19	2	2
103	3-15-20	2	1
104	1-10-15	2	2
105	1-10-5-15	2	2
106	1-10-9-5-15	2	2
107	1-9-15	2	1
108	1-8-9-15	2	2
109	4-9-20	2	3
110	4-10-9	2	14
111	4-15-20	2	14
112	1-10	2	14
113	1-2-11-16	2	1
114	1-10	2	7
115	1-10-17	2	13
116	1-10-9-17	2	1
117	1-10-9-17	2	1
118	4-8-16-17	2	1
119	4-8-16-17	2	1
120	1-10-17	2	1
121	1-10-9-10-17	2	1
122	10-9-17	2	1
123	1-10-9-17-19	2	1
124	1-10-9-19	1	1
125	2-1-2-3-6-16	1	1
126	2-3-2-16-20	1	2
127	4-2-20	1	1
128	9-8-15	1	2
129	2-3-15-20	1	4
130	4-10-9-20	1	12
131	1-10-15-20	1	6
132	1-10-9-13-15-20	1	2
133	1-13-20	1	6
134	1-10-9-13-20	1	2
135	10-13	1	3
136	10-9-13-15-20	1	6
137	1-10-13-15-20	1	2
138	10-13-15-20	1	3
139	1-10-20	1	3
140	1-10-9-13-20	1	3
141	1-9-10-13-20	1	2
142	8-13-15	1	1
143	2-1-2-6-8	1	1
144	1-4-6-8-10-8-15-20	1	1
145	1-10-20	1	1
146	1-10-15-20	1	1
147	2-3-15	1	1
148	2-15-20	1	1
149	2-3-6-20	1	1

150	2-3-15-20	1	1
151	3-2-15-19	1	1
152	1-10-5-15-19	1	1
153	3-2-2-6-16-20	1	1
154	3-2-16-17-19	1	1
155	3-2-3-6-17-20	1	1
156	3-2-6-20	1	1
157	18-16-20	1	1

Si riporta la Tabella iniziale dei dati al fine di comprendere la numerosità complessiva dei codici relativi alla sola ZONA 2 ( *per una visione globale si riporta la figura 56 a pagina 71, CAPITOLO 4* ) ed i dati che ogni codice sottende; nella successiva sezione, si riportano:

- **MATRICE DELLE DISTANZE ( *si osservi pagina 90* )**
- **MATRICE DEI FLUSSI ( *si osservi pagina 92* )**
- **MATRICE DEI TEMPI ( *si osservi pagina 94* )**

#### MATRICI DI RIFERIMENTO

L'ottenimento dei dati inseriti rispettivamente alle figure 86, 87, 88 alle pagine 116, 117, 118 è indicato tra parentesi nell'elenco sovracitato, di rimando al CAPITOLO 5; in particolare si sottolineano i seguenti aspetti:

- La matrice delle distanze è SIMMETRICA ed è logicamente la medesima di quella riportata a pagina 89.
- Per la matrice dei flussi, anche qui si è arrivati ai valori riportati nella matrice a pagina 117, mediante previo ottenimento dei valori di FLUSSO/MESE, ottenuti come nel procedimento di pagina 89.
- Il sistema di movimentazione adottato è logicamente il medesimo, con gli stessi parametri caratteristici.
- I valori inseriti a pagina 118 sono ottenuti con le medesime formule del procedimento riportato a pagina 90 e solo la distanza di viaggio dei carrelli scarichi risulta ovviamente la medesima, il flusso tra M-IN ed M-OUT invece è pari a 243, anziché 101 come nell'Analisi dei Flussi ( I ).
- Rispettivamente alla matrice delle distanze, alla matrice dei flussi ed alla matrice dei tempi, **le unità di misura adottate sono metri, pallet/MESE e secondi/MESE.**

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

Microsoft Excel - 02 - Matrice delle Distanze Unitarie (simmetrica).xls

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Dati Finestra ?

Arial 10 G C S

Rispondi con modifiche... Termina revisione... Vai a Office Live Apri Salva

Disegno Forme

Z27 f<sub>x</sub>

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	<b>metri</b>	<b>M01</b>	<b>M02</b>	<b>M03</b>	<b>M04</b>	<b>M05</b>	<b>M06</b>	<b>M07</b>	<b>M08</b>	<b>M09</b>	<b>M10</b>	<b>M11</b>	<b>M12</b>	<b>M13</b>	<b>M14</b>	<b>M15</b>	<b>M16</b>	<b>M17</b>	<b>M18</b>	<b>M19</b>	<b>M20</b>	<b>M21</b>	<b>M-IN</b>	<b>M-OUT</b>
2	<b>M01</b>																							
3	<b>M02</b>	35																						
4	<b>M03</b>	60	95																					
5	<b>M04</b>	35	70	25																				
6	<b>M05</b>	78	113	108	83																			
7	<b>M06</b>	53	88	83	58	25																		
8	<b>M07</b>	88	128	123	98	105	75																	
9	<b>M08</b>	66	96	96	66	73	53	30																
10	<b>M09</b>	79	124	114	89	91	71	111	81															
11	<b>M10</b>	111	115	146	121	128	103	143	113	38														
12	<b>M11</b>	85	116	111	86	93	68	108	78	63	90													
13	<b>M12</b>	114	149	144	119	144	101	141	111	91	128	93												
14	<b>M13</b>	89	124	119	94	101	76	116	86	71	103	68	25											
15	<b>M14</b>	156	205	195	170	177	152	192	162	142	179	144	141	116										
16	<b>M15</b>	122	162	157	132	139	114	154	124	109	141	106	103	78	38									
17	<b>M16</b>	117	152	147	122	147	104	144	114	99	131	96	93	68	103	70								
18	<b>M17</b>	140	175	170	145	165	145	185	155	122	154	119	116	91	131	93	83							
19	<b>M18</b>	115	150	145	120	145	120	160	130	97	129	94	91	66	106	68	58	25						
20	<b>M19</b>	125	160	155	125	155	130	170	140	107	139	104	101	76	116	78	68	50	30					
21	<b>M20</b>	160	195	190	165	190	165	205	175	142	174	139	136	111	151	113	103	85	65	35				
22	<b>M21</b>	84	124	119	94	101	76	116	86	71	103	68	65	58	116	78	68	91	56	71	111			
23	<b>M-IN</b>	148	183	178	153	196	171	211	181	202	234	199	232	207	283	245	235	258	228	243	278	207		
24	<b>M-OUT</b>	124	159	154	129	154	129	109	109	106	138	103	100	75	115	77	67	54	29	39	74	75	242	
25																								
26																								
27																								

Figura 86 – Matrice delle distanze

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

A→DA↓	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	Σ→				
M01		6	0	5	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	0	93	*		
M02	8		12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	68	*		
M03	1	33		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	41	*		
M04	6	0	0		0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	47	*		
M05	0	0	0	0		0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	*	
M06	5	9	14	7	0		0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	43	*		
M07	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	
M08	2	0	0	4	0	5	0		9	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10	0	33	*		
M09	8	1	0	11	0	3	0	5		43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	97	*		
M10	58	0	0	11	0	2	0	2	12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	104	*		
M11	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	19	*		
M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	
M13	2	0	2	2	0	4	0	3	16	10	0	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	40	*	
M14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	
M15	2	2	6	1	3	6	0	8	28	26	4	0	21	0		9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	*	
M16	0	2	0	0	2	17	0	7	0	0	13	0	2	0	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	44	*	
M17	0	0	0	3	0	3	0	3	14	5	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	12	0	40	*		
M18	1	4	3	2	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	18	*	
M19	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	13	0	6	0		0	0	0	0	0	0	23	*	
M20	0	2	0	0	0	2	0	0	2	7	0	0	5	0	62	5	10	13	0		0	0	0	0	0	105	*	
M21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	*	
M-IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*
M-OUT	0	0	0	0	0	0	0	1	6	3	0	0	8	0	41	26	24	3	23	108	0	0	0	0	243	0	243	*
Σ↓	93	68	41	47	5	43	0	33	97	104	19	0	40	0	116	44	40	18	23	105	0	243	0	0	0	0	0	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Figura 87 – Matrice dei flussi

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

sec/mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
M01		624		520				233		269													11638	
M02	832		1536	118																				7670
M03	114	4224																						1128
M04	624									415														5746
M05									126	282		261												
M06	556	1127	1725	792					474	262														316,8
M07																								
M08	233			466		556			1102	135						271								1624
M09	973	140		1382		355		612		4524														4441
M10	7795			1522		262		270	1262															3488
M11		1228	538													257								678,4
M12																								
M13	251		275	255		482		373	1894	1312														116
M14																								
M15	278	310	917	143	437	814		1117	3741	3806	530		2545			1062								
M16		302			298	2237		949			1669		234											113
M17				444		444		456	1943	758														2318
M18	136	600	444	276				284	515		255													
M19						142			133				241	1576		660								
M20		336				312			294	1117			672	8382	656	1240	1508							
M21																								
M-IN																								
M-OUT								134	794	436			960		4953	3037	2678	305	2429	12917				

Figura 88 – Matrice dei tempi

CALCOLO DEL TEMPO TOTALE E DEL NUMERO DI CARRELLI

Ottenuti i dati come riportato, si quantifica il TEMPO DI VIAGGIO DI SCARICO, relativo ai viaggi dei carrelli “vuoti” e pertanto, come riportato precedentemente a pagina 95, si ha:

$$( \text{FLUSSO}_{M-IN / M-OUT} * \Delta (M-OUT - M-IN) / 2,5 ) = \mathbf{23522,4 \text{ secondi}}$$

Pertanto, poichè è noto che:

**TEMPO DI SERVIZIO + TEMPO DI SCARICO = TEMPO TOTALE**

Si riporta a pagina 120 la matrice dei tempi di servizio totali illustrata a in figura 89; ne consegue pertanto che, come anticipato a pagina 94, il TEMPO TOTALE DI MOVIMENTAZIONE è determinato come nella tabella in MS Excel sotto riportata. Inoltre, essendo i dati relativi al mezzo di movimentazione i medesimi, si evincono, allo stesso modo di pagina 97, dati relativi al numero di carrelli necessari alla

<b>CALCOLO DEL TEMPO TOTALE:</b>		
<i>TEMPO DI SERVIZIO:</i>	156971	sec
<i>TEMPO DI SCARICO:</i>	23522,4	sec
(dist M-IN/M-OUT=242 metri)		
<b>TEMPO TOTALE:</b>	<b>180494</b>	sec

movimentazione, nonché i rendimenti di utilizzo degli stessi, secondo le configurazioni ottenute. In questo modo, considerati 220 giorni lavorativi/anno, turni di 7 ore e 30 minuti ed l'APPROSSIMAZIONE FINALE PER ECCESSO, si arrivano a risultati interessanti, se si pensa che gli stessi sono riferiti alla sola ZONA 2; l'importanza degli stessi diventa in questo modo assoluta, quando, nelle sezioni successive, si otterranno indici GLOBALI relativamente alla MACROZONA ZONA1+ZONA2.

<i>TEMPO EFFETTIVO:</i>	180493,6	
<i>GIORNI/ANNO:</i>	220	
<i>GIORNI/MESE:</i>	18,33333	
<i>COEFFICIENTE DISPONIBILITA':</i>	95%	
<i>ORE/TURNO:</i>	7,5	
<i>TEMPO TEORICO:</i>	486000	
<i>TEMPO TEORICO*:</i>	461700	
<b>NUMERO CARRELLI:</b>	0,390933	<b>1</b>
<b>COEFFICIENTE UTILIZZO CARRELLI</b>	<b>39%</b>	

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

A→DA\sec-mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
M01		624		520				233		268,8													11638	
M02	832		1536	118																				7670
M03	114	4224																						1128
M04	624									415,2														5746
M05									126,4	282,4		261												
M06	556	1127	1725	792					473,6	262,4														316,8
M07																								
M08	232,8			466	556				1102	135,2						271								1624
M09	972,8	140		1382	355	612			4524															4441
M10	7795			1522	262	270	1262																	3488
M11		1228	538													257								678,4
M12																								
M13	251,2		275	255	482	373	1894	1312												116				
M14																								
M15	277,6	310	917	143	437	814	1117	3741	3806	530	2545				1062									
M16		302			298	2237	949			1669	234									113				
M17				444	444	456	1943	758																2318
M18	136	600	444	276			284	515,2		255														
M19					142			132,8			241	1576		660										
M20		336			312			293,6	1117		672	8382	656	1240	1508									
M21																								
M-IN																								
M-OUT							134	794,4	435,6		960	4953	3037	2678	305	2429	12917							
TIME SERV. REP.	11792	8889	5434	5918	734	5604		4428	12278	13317	2454	4913	14911	5283	4578	2042	2429	12917						39049
TIME TOT.	2E+05																							

Figura 89 – Matrice dei tempi TOTALI

## **INDICATORI QUANTITATIVI**

Analogamente alle metodologie, alle ipotesi e più in generale a quanto già affermato da pagina 90 a pagina 103 del CAPITOLO 5, vengono sotto riportate, alle immagini 90, 91 e 92 rispettivamente delle pagine 122, 123 e 124, le schermate di calcolo finali in MS Excel relativamente a:

- **AREA NECESSARIA**
- **INDICE DI FLUSSO**
- **INDICE DI SATURAZIONE/ROTAZIONE**

Anche per l'ottenimento degli indici quantitativi relativi alla ZONA 2, valgono le seguenti considerazioni:

- **il pallet considerato è l'EUROPALLET ( 1,2 \* 0,8 ) = 0,96 metri<sup>2</sup>.**
- le aree relative ai magazzini sono ovviamente sovrastimate: M-IN è considerata come il magazzino generale pertanto luogo dove avviene lo stoccaggio di TUTTI i prodotti; M-OUT è un piazzale antistante il retro dello stabilimento di forte opinabilità in quanto, come spiegato in precedenza, i carichi, a seconda delle dimensioni, delle scadenze e dell'ingombro generale, non sempre vengono stoccati in quest'area prima della loro effettiva spedizione.
- si ricordi sempre che i dati su cui poggia l'Analisi è relativa alla ZONA 2, quindi ridotta dal punto di vista dei FLUSSI/MESE e, pertanto, dal punto di vista dell'area necessaria.
- le aree, come già anticipato in precedenza, sono state ottenute soprattutto in modo empirico in quanto nella piantina ufficiale non erano presenti gli ammodernamenti della struttura né le aree dedicate allo stoccaggio per ogni reparto.

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

	NOME AREA	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	FLUSSI [pallet/mese]	AREA NECESSARIA [mq] - $A_k$
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	93	89,28
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	68	65,28
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	41	39,36
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	47	45,12
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	5	4,8
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	43	41,28
ZONA 07	SEGHE	130	0	0
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	33	31,68
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	97	93,12
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	104	99,84
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	19	18,24
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	40	38,4
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	116	111,36
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	44	42,24
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	40	38,4
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	18	17,28
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	23	22,08
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	105	100,8
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000**	243	116,64
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800**	243	116,64
		* sono dati da prendere "con le molle", in quanto si riferiscono alla sola ZONA 2		
		** sono misure opinabili		

Figura 90 – Area necessaria secondo i FLUSSI/MESE

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

	NOME AREA	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	FLUSSI [pallet/mese]	IF <sub>k</sub>	IF <sub>k</sub> *
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	93	0,465	<b>47%</b>
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	68	0,2833333333	<b>29%</b>
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	41	0,315384615	<b>32%</b>
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	47	0,427272727	<b>43%</b>
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	5	0,041666667	<b>5%</b>
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	43	0,252941176	<b>26%</b>
ZONA 07	SEGHE	130	0	0	<b>0%</b>
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	33	0,173684211	<b>18%</b>
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	97	0,510526316	<b>52%</b>
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	104	0,495238095	<b>50%</b>
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	19	0,057575758	<b>6%</b>
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	<b>0%</b>
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	40	0,2	<b>20%</b>
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	<b>0%</b>
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	116	0,116	<b>12%</b>
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	44	0,191304348	<b>20%</b>
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	40	0,166666667	<b>17%</b>
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	18	0,1125	<b>12%</b>
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	23	0,164285714	<b>17%</b>
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	105	0,552631579	<b>56%</b>
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	<b>0%</b>
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	243	0,0486	<b>5%</b>
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	243	0,135	<b>14%</b>

Figura 91 – Indici di flusso IF<sub>k</sub>

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

	NOME AREA	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	AREA NECESSARIA [mq] - $A_k$	$IR_k$	$IR_k^*$
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	89,28	0,4464	<b>45%</b>
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	65,28	0,272	<b>28%</b>
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	39,36	0,302769	<b>30%</b>
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	45,12	0,410182	<b>42%</b>
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	4,8	0,04	<b>4%</b>
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	41,28	0,242824	<b>25%</b>
ZONA 07	SEGHE	130	0	0	<b>0%</b>
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	31,68	0,166737	<b>17%</b>
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	93,12	0,490105	<b>50%</b>
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	99,84	0,475429	<b>48%</b>
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	18,24	0,055273	<b>56%</b>
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	<b>0%</b>
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	38,4	0,192	<b>20%</b>
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	<b>0%</b>
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	111,36	0,11136	<b>12%</b>
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	42,24	0,183652	<b>19%</b>
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	38,4	0,16	<b>16%</b>
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	17,28	0,108	<b>11%</b>
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	22,08	0,157714	<b>16%</b>
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	100,8	0,530526	<b>54%</b>
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	<b>0%</b>
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	116,64	0,023328	<b>3%</b>
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	116,64	0,0648	<b>7%</b>

Figura 92 – Indici di Rotazione/Saturazione  $IR_k$

## CALCOLO DELLA DISTANZA TOTALE E DEL COSTO TOTALE

Come già affermato nei procedimenti, nelle formule e nelle ipotesi enunciate a pagina 103, mediante i seguenti dati:

- MATRICE DELLE DISTANZE ( *ovviamente unitarie* )
- MATRICE DEI FLUSSI

Si passa all'ottenimento dei seguenti dati:

- DISTANZA TOTALE PERCORSA
- COSTO TOTALE MOVIMENTAZIONE

I valori relativi sono riportati nella matrice in figura 93 di pagina 126; facendo anche qui riferimento alle seguenti osservazioni:

- COSTO UNITARIO: 0,025 euro/metro percorso.
- Dati del sistema di movimentazione analoghi all'Analisi dei Flussi per la ZONA 1, pertanto si invita a vedere pagina 94.

Si ottengono in ordine:

- La distanza totale del reparto coperta al mese ( *si consideri un solo senso per la determinazione relativa* ).
- La distanza totale **mensile** percorsa.
- **La distanza totale annua percorsa.**
- Il costo **mensile relativo** ad ogni reparto.
- Il costo totale annuo relativo ad ogni reparto.
- **Il costo totale annuo.**

Quanto affermato è riportato nella figura 93 di pagina 126, mediante l'immagine della schermata finale di calcolo di MS Excel; in seguito ai risultati ottenuti è dunque possibile effettuare considerazioni più significative rispetto quelle fornite a pagina 106 con il solo apporto dei dati relativi alla ZONA 1.

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

metri*mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
M01		210		175				132		222													11544	
M02	280		1140	70																				8601
M03	60	3135																						1246
M04	210									363														5814
M05									91	256		202												
M06	265	792	1162	406					284	206														342
M07																								
M08	132			264	265				729	113						228								1810
M09	632	124		979	213	405			1634															5252
M10	6438			1331	206	226	456																	4446
M11		1044	444													192								796
M12																								
M13	178		238	188	304	258	1136	1030										66						
M14																								
M15	244	324	942	132	417	684	992	3052	3666	424	1638				630									
M16		304			294	1768	798		1248	136							58							
M17				435	435	465	1708	770																3096
M18	115	600	435	240			260	388	188															
M19					130		107			152	1014		300											
M20		390			330		284	1218		555	7006	515	850	845										
M21																								
M-IN																								
M-OUT							109	636	414			600	3157	1742	1296	87	897	7992						
DIST.TOT.REP./MESE	8554	6923	4361	4220	711	4335		3645	8871	9892	1860		3283	11177	3307	2446	1056	897	7992					42947
DIST.TOT./MESE	126477																							
DIST. TOT./ANNO	<b>1517724</b>																							
COSTO TOT./MESE/REP	213,85	173	109	106	18	108		91,1	222	247	46,5		82,1	279,4	82,7	61,2	26,4	22	200					1074
COSTO TOT./ANNO/REP	2566,2	2077	1308	1266	213	1301		1094	2661	2968	558		985	3353	992	734	317	269	2398					12884
COSTO TOT./ANNO	<b>37943,1</b>																							

Figura 93 – Matrice delle distanze totali e dei costi totali

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Si evince pertanto che, **in merito alla sola ZONA 2** mediante l'Analisi dei Flussi (II), risultano significativi i seguenti dati:

- **1 carrello elevatore utilizzato al 39%**
- **intervallo di confidenza all'Analisi del 28% corrispondente alla ZONA 2**
- **distanza totale percorsa pari a 1517724 metri**
- **costo complessivo di 37943,1 euro/anno**

Se invece si considera **il totale dell'insieme di codici trattati**, si osserva che:

- A livello **QUANTITATIVO** si raggiunge il **72%** con:

**( 4469+2762 ) = 7231 codici (ZONA 1+ ZONA 2) su 10137 codici globali**

- A livello **QUALITATIVO**, viene annesso all'Analisi il **20%** della diversità dei codici:

**( 6 + 14 ) = 20% ( ZONA 1 + ZONA 2 )**  
**Ovvero ( 62 + 158 ) = 220 codici diversi su 1172 totali**

Si ricalcolano nuovamente gli indici caratteristici relativi a:

- AREA NECESSARIA
- INDICI DI FLUSSO
- INDICE DI ROTAZIONE/SATURAZIONE

E li si riportano alle immagini 94, 95 e 96 rispettivamente alle pagine 128, 129 e 130; è superfluo ribadire che le ipotesi fatte per la determinazione degli indici relativi alle singole aree valgono anche per le matrici degli indici globali.

*CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )*

	NOME AREA	AREA DISP. STOCC. [mq]	FLUSSI [pallet/mese] - 1	AREA NECESSARIA [mq] - A <sub>k</sub>	FLUSSI [pallet/mese] - 2	AREA NECESSARIA [mq] - A <sub>k</sub>	FLUSSI TOTALI [pallet/mese]	AREA NECESSARIA [mq] - A <sub>k</sub>
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	85	81,6	93	89,28	178	170,88
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	31	29,76	68	65,28	99	95,04
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	0	0	41	39,36	41	39,36
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	7	6,72	47	45,12	54	51,84
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	0	0	5	4,8	5	4,8
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	49	47,04	43	41,28	92	88,32
ZONA 07	SEGHE	130	0	0	0	0	0	0
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	22	21,12	33	31,68	55	52,8
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	37	35,52	97	93,12	134	128,64
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	55	52,8	104	99,84	159	152,64
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	19	18,24	19	18,24	38	36,48
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	0	0	0	0
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	17	16,32	40	38,4	57	54,72
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	0	0	0	0
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	78	74,88	116	111,36	194	186,24
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	34	32,64	44	42,24	78	74,88
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	33	31,68	40	38,4	73	70,08
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	2	1,92	18	17,28	20	19,2
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	35	33,6	23	22,08	58	55,68
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	66	63,36	105	100,8	171	164,16
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	0	0	0	0
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	101	48,48	243	116,64	344	330,24
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	101	48,48	243	116,64	344	330,24

Figura 94 – Area necessaria TOTALE

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

	NOME AREA	AREA DISPONIBILE STOCCAGGIO [mq]	FLUSSI TOTALI [pallet/mese]	IF <sub>k</sub>	IF <sub>k</sub> *
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	178	0,089	89%
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	99	0,4125	42%
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	41	0,315385	32%
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	54	0,490909	50%
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	5	0,041667	5%
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	92	0,541176	55%
ZONA 07	SEGHE	130	0	0	0%
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	55	0,289474	29%
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	134	0,705263	71%
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	159	0,757143	76%
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	38	0,115152	12%
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	0%
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	57	0,285	29%
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	0%
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	194	0,194	20%
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	78	0,33913	34%
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	73	0,304167	31%
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	20	0,125	13%
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	58	0,414286	42%
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	171	0,9	90%
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	0%
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	344	0,0688	7%
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	344	0,191111	20%

Figura 95 – Indici di flusso IF<sub>k</sub> TOTALI

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

	NOME AREA	AREA DISP. STOCC. [mq]	AREA NEC. [mq] - $A_k$	$IR_k$	$IR_k^*$
ZONA 01	TAGLIO-PIEGATURA 1	200	170,88	0,8544	86%
ZONA 02	TAGLIO-PIEGATURA 2	240	95,04	0,396	40%
ZONA 03	OSSITAGLIO	130	39,36	0,302769	31%
ZONA 04	TAGLIO AL PLASMA	110	51,84	0,471273	48%
ZONA 05	CARPENTERIA 1	120	4,8	0,04	4%
ZONA 06	CARPENTERIA 2	170	88,32	0,519529	52%
ZONA 07	SEGHE	130	0	0	0%
ZONA 08	MACCHINE UTENSILI GRANDI	190	52,8	0,277895	28%
ZONA 09	MACCHINE UTENSILI MEDIE	190	128,64	0,677053	68%
ZONA 10	MACCHINE UTENSILI PICCOLE	210	152,64	0,726857	73%
ZONA 11	CARPENTERIA 3	330	36,48	0,110545	12%
ZONA 12	MONTAGGIO MULINI 1	140	0	0	0%
ZONA 13	MONTAGGIO MULINI 2	200	54,72	0,2736	28%
ZONA 14	MONTAGGIO CENTRIFUGHE	220	0	0	0%
ZONA 15	MONTAGGIO IMPIANTI	1000	186,24	0,18624	19%
ZONA 16	VERNICIATURA-SABBIATURA	230	74,88	0,325565	33%
ZONA 17	MONTAGGIO VAGLI	240	70,08	0,292	30%
ZONA 18	MONTAGGIO ALIMENTATORI	160	19,2	0,12	12%
ZONA 19	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 1	140	55,68	0,397714	40%
ZONA 20	MONTAGGIO MACCHINE-COLLAUDO 2	190	164,16	0,864	87%
ZONA 21	CONTROLLO QUALITA'-MANUTENZIONE	150	0	0	0%
M-IN	MAGAZZINO GLOBALE	5000	330,24	0,066048	7%
M-OUT	AREA ATTESA SPEDIZIONI	1800	330,24	0,183467	19%

Figura 96 – Indici di rotazione/saturazione  $IR_k$  TOTALI

Passando ad una considerazione globale sui dati significativi ottenuti, si evince:

- è necessario 1 carrello elevatore utilizzato al 60%
- intervallo di confidenza all'Analisi del 72%
- tempo totale di movimentazione pari a 276886,4 secondi/anno
- distanza totale percorsa pari a 2301708 metri/anno
- costo complessivo di 57543,1 euro/anno

Come riportato sotto nelle tabelle di calcolo di MS Excel relativamente ai dati forniti:

<b><u>DISTANZA TOTALE</u></b>			
	ZONA 1	783984	
	ZONA 2	1517724	
	TOTALE	2301708	[metri/anno]
<b><u>COSTO TOTALE</u></b>			
	ZONA 1	19600	
	ZONA 2	37943,1	
	TOTALE	57543,1	[euro/anno]
<b><u>TEMPO TOTALE</u></b>			
	ZONA 1	96392,8	
	ZONA 2	180493,6	
	TOTALE	276886,4	[secondi/anno]
<b><u>TEMPO EFFETTIVO</u></b>		276886,4	[secondi/anno]
<b><u>TEMPO TEORICO</u></b>		461700	[secondi/anno]
		0,599711	
		1	[carrelli]
		60%	[rendimento]

Inoltre, sono riportate alle pagine 132 e 133 in figura 97 e 98 per l'Analisi dei Flussi con intervallo di confidenza al 72%, rispettivamente, come eseguito per l'Analisi dei Flussi con il 44% di intervallo di confidenza, le matrici relative al:

- 1 -COSTO €\*anno/TOT viaggi
- 2 - PESO €\*anno\*%/TOT € viaggi

Tali matrici ( si osservi pagina 94 ) sono ottenute dopo aver sommato le matrici delle distanze totali relative ai percorsi effettuati per i codici di ZONA 1 e ZONA 2.

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

COSTO €*anno/TOT viaggi	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT
M01		252		52,5				40	66,6													6438	
M02	189		342	42																		3678,3	
M03	18	940,5																				373,8	
M04	84								109													1973,7	
M05									27,3	76,8		60,6											
M06	508,8	290,4	349	157				85,2	618													102,6	
M07																							
M08	39,6			79,2	80			656	67,8						68,4							705,9	
M09	284,4	74,4		368	447	122		616														1575,6	
M10	2930			399	618	68	148															1755	
M11	76,5	487,2	133					37,8	54						259							238,8	
M12																							
M13	80,1		71,4	56,4	91	103	511	525										20					
M14																							
M15	292,8	291,6	283	79,2	125	513	409	1145	1481	318	655				294	614							
M16	35,1	136,8			88	655	855			662	40,8						17						
M17	42			131	131	140	586	554	107						498							928,8	
M18	69	180	131	72			78	116	56						17,4								
M19					39		32,1			228	655	20,4	225	18									
M20		117			99		85,2	365		200	4238	155	306	254									
M21																							
M-IN																							
M-OUT								33	191	124			180	947	523	389	26	679	3863				

Figura 97 – Matrice dei COSTI ANNUI/REPARTO TOTALI

CAPITOLO 6 – Analisi dei Flussi ( II )

PESO €*anno*/TOT € viag	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
M01		0,438		0,09				0,1		0,12													11,188	
M02	0,328		0,59	0,07																			6,3923	
M03	0,031	1,634																					0,6496	
M04	0,146									0,19													3,43	
M05									0,05	0,13			0,11											
M06	0,884	0,505	0,61	0,27					0,15	1,07													0,1783	
M07																								
M08	0,069			0,14		0,1			1,14	0,12						0,12							1,2267	
M09	0,494	0,129		0,64		0,8		0,2		1,07													2,7381	
M10	5,093			0,69		1,1		0,1	0,26														3,0499	
M11	0,133	0,847	0,23						0,07	0,09						0,45							0,415	
M12																								
M13	0,139		0,12	0,1		0,2		0,2	0,89	0,91									0					
M14																								
M15	0,509	0,507	0,49	0,14	0,2	0,9		0,7	1,99	2,57	0,6		1,14			0,51	1,07							
M16	0,061	0,238			0,2	1,1		1,5			1,2	0,07						0						
M17	0,073			0,23		0,2		0,2	1,02	0,96	0,2					0,87							1,6141	
M18	0,12	0,313	0,23	0,13				0,1	0,2		0,1					0,03								
M19						0,1			0,06				0,4	1,14	0,04	0,39	0							
M20		0,203				0,2			0,15	0,64			0,35	7,36	0,27	0,53	0,4							
M21																								
M-IN																								
M-OUT								0,1	0,33	0,22			0,31	1,65	0,91	0,68	0	1,18	6,71					

Figura 98 – Matrice dei PESI REPARTO/ANNO TOTALI

**CAPITOLO 7**

**CONSIDERAZIONI STRATEGICHE**

## **S-C-P COME PARADIGMA INTERPRETATIVO DI ANALISI**

Osservati i dati significativi circa l'Analisi dei Flussi ( I ) e ( II ) rispettivamente nel CAPITOLO 5 e nel CAPITOLO 6, **oggetto delle sezioni successive è l'Analisi di Settore relativo alle potenzialità di mercato dell'Azienda**; il fine di questa tipologia di studio è quello di delineare quelle che sono le reali linee guida del settore, definirne gli attori, porre il focus sulle potenzialità aziendali e sul suo relativo Mix di prodotti allo scopo di, analizzati i parametri in questione, possedere tutti gli strumenti necessari per operare secondo determinate scelte strategiche, definire nuovi asset, individuare i fattori critici di successo al fine di ottenere vantaggio competitivo per l'impresa. Alla fonte dell'Analisi di Settore, si considera l'interpretazione secondo Bain ('50), precursore dell'Analisi di Porter ('80), con il relativo "*Paradigma Interpretativo all'Analisi di Settore: S-C-P*"; è bene dunque porre attenzione a che cosa ci si riferisce:

**S - Struttura del settore:** Elementi di varia natura come: grado di concentrazione, differenziazione, barriere alla mobilità, segmentazione di mercato ecc.ecc. volti all'individuazione di quelle che sono le "leve" del mercato di riferimento al fine di individuare i fattori critici di successo relativi all'impresa;

**C - Comportamento delle imprese:** Strategie aziendali relative ad un determinato grado di analisi, volte ad ottenere vantaggio competitivo per l'impresa;

**P – (Performances) Risultati:** Elementi quantitativi / qualitativi misurabili, secondo i quali valutiamo la bontà delle azioni strategiche eseguite a valle di un opportuno lavoro di analisi; elenco ad esempio : indice di profittabilità, successi gestionali, redditività media del settore, confronti tra quote a volume / a valore dell'impresa nel settore, ROI, ROE ecc. ecc.

In questo schema i tre livelli sono interrelati, attraverso collegamenti bidirezionali e contributi successivi nel tempo sono serviti a renderlo più aderente alla realtà: la teoria dei giochi (anni '80) dimostrò come vi sia un certo feedback dei comportamenti delle imprese (fusioni, esternalizzazioni, ecc.) che porta a modificare la struttura del settore (concentrazione, barriere all'entrata, ecc.); la logica di analisi è deterministica e quindi risulta uno strumento utile per confronti cross-settoriali; pertanto, alla luce di questo paradigma interpretativo, **si porrà l'attenzione sulla prima parte di questa struttura di analisi**, al fine di cercare di individuare, per quanto possibile ( *ci si riferisce alla difficoltà di reperire il corretto ed adeguato numero di informazioni cui si dovrebbe disporre, ma che per ovvi motivi di segretezza da parte delle imprese si ha difficoltà nel reperire* ), quelli che sono gli elementi di attrazione/pericolo del settore, analizzata la struttura dell'impresa in esame e correlata al proprio mercato di riferimento, secondo diversi strumenti accademici che si introdurranno opportunamente in seguito.

## LA STRUTTURA AZIENDALE INTERNA

Analizzare il sistema organizzativo mediante il quale opera l'impresa significa porre la propria attenzione su quelle che sono le potenzialità strutturali della stessa ed, analogamente, evidenziare in modo definito gli aspetti di "debolezza" nell'evoluzione dei processi evolutivi interni e nello sviluppo degli scenari di mercato; il sistema organizzativo è dunque la risultante dell'interazione dinamica tra i seguenti elementi:

- strategie ed orientamenti di fondo
- strutture e ruoli (macrostruttura ed organizzazione del lavoro)
- HR / risorse umane con relative politiche di personale
- meccanismi operativi
- tecnologie

Un opportuno sistema organizzativo permette all'impresa di :

- evolvere con i cambiamenti dell'orientamento strategico e dell'ambiente competitivo
- trasformare le risorse critiche in vantaggio competitivo
- coltivare le esperienze e valorizzarle

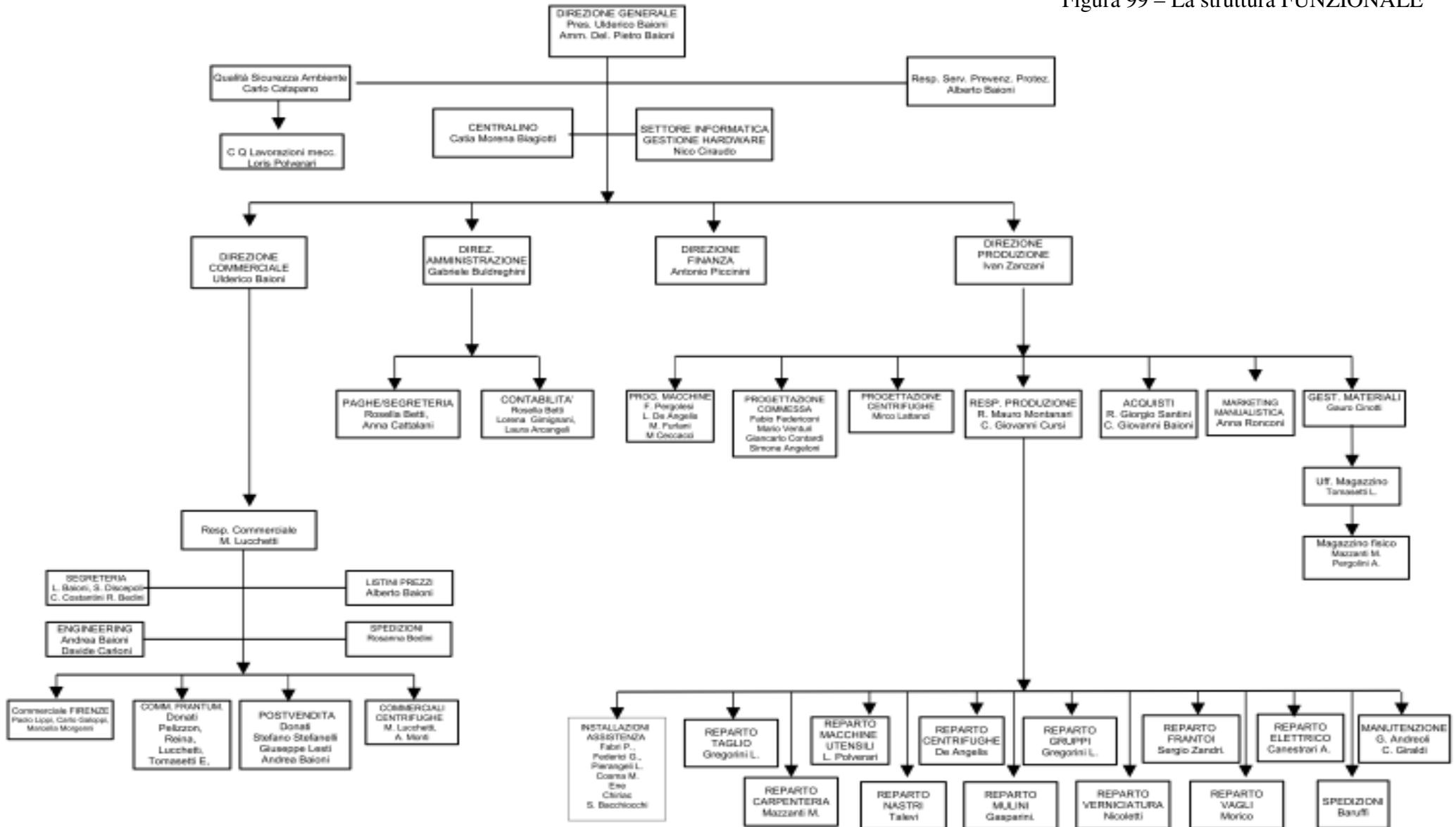
Pertanto, il tessuto organizzativo rappresenta l'elemento che maggiormente si caratterizza per la valenza del vantaggio competitivo, in quanto esso contribuisce allo sviluppo ed al mantenimento dei fattori critici di successo del business; analizzando le posizioni aziendali della Baioni Crushing Plants S.p.A. si evince la seguente struttura organizzativa, esplosa nell'organigramma aziendale ( *figura 99* ). **La tipologia di struttura è in riferimento al Modello Funzionale**; questo ordinamento strutturale prevede la ripartizione delle responsabilità organizzative di primo livello secondo le fondamentali funzioni dell'impresa. Il Modello Funzionale possiede per struttura due elementi peculiari di grandissima importanza al fine di ottenere il vantaggio competitivo in quanto ( *si veda a riguardo la FONTE<sup>6</sup>* ):

- sfrutta le economie di scala e di esperienza
- privilegia le attività in condizioni di efficienza

La tipologia di Organizzazione per la quale è consigliabile nonché opportuna la scelta di questo modello di struttura, adotta le seguenti condizioni al contorno:

- dimensioni aziendali piccole o medie
- prodotti indifferenziati ed a lungo ciclo di vita
- tecnologia stabile
- ambiente stabile
- strategie di sviluppo in mercati preesistenti, di penetrazione in nuovi

Figura 99 – La struttura FUNZIONALE



In merito a quanto affermato in precedenza, si delinea il seguente **profilo in relazione all'Azienda** stessa cui ci si riferisce:

- le **dimensioni aziendali** sono le tipiche della piccola/media del centro Italia, conduzione prevalentemente familiare, inferiore al centinaio di dipendenti.
- il prodotto è indifferenziato: pur essendo vasta la gamma di prodotti a listino essi fanno tutti riferimento ad uno/due settori; la produzione dunque si attesta su medesime potenzialità, sfruttando per lo più le stesse tecnologie al conseguimento del prodotto finale ( *si veda in seguito per comprendere il settore di riferimento* ).
- il **ciclo di vita** relativo è mediamente lungo: il prodotto medio attesta la propria vita da i quindici anni in avanti.
- la **tecnologia** è stabile: i macchinari prodotti dalla Baioni Crushing Plants S.p.A. sono per lo più Gruppi Mobili - Gruppi Fissi relativi al mercato di Estrazione di materiali da cava e Riciclaggio di materiale inerte; questo tipo di macchinari prevede un'evoluzione tecnologica bassa, pertanto rendendo stabile il settore dal punto di vista dell'innovazione.
- l'**ambiente** è stabile: i settori di riferimento ( *Macchinari per Estrazione materiale da cava, Macchinari per Riciclaggio inerti, Macchinari per Depurazione fanghi* ) hanno barriere di ingresso significative in termini di investimenti, di conoscenza/esperienza, brand, pertanto l'ambiente si configura come prevalentemente stabile; significativa è l'espansione dei medesimi prodotti verso settori tecnologici adiacenti ( *Riciclaggio di materiali di vario genere con macchine medesime* ): questo fattore rende potenzialmente l'ambiente dinamico per le imprese operanti e virtuose in merito ad eventuali espansioni diversificate in portfolio.
- le **strategie** adottate dall'impresa sono inerenti al mantenimento ed allo sviluppo nei mercati preesistenti, con sguardi a livello di studio di fattibilità in settori adiacenti; quest'ultima ottica ha portato la Baioni Crushing Plants S.p.A. ad operare in modo significativo nel settore della Depurazione di Fanghi/Acque Reflue, tramite la produzione di Centrifughe ( *comunemente chiamate Decanter* ).

A svantaggio di queste modalità di organizzazione strutturale troviamo essenzialmente due fattori:

- rigidità strutturale in termini di flessibilità
- re-Engeneering complesso ed oneroso verticale/orizzontale in eventuali espansioni

Questi due fattori risultano sono di facile riscontro in Azienda: sebbene l'ipotesi di aumento di capacità produttiva non sia allo stato attuale delle cose da prendere in seria considerazione ( *motivazioni affini alla Crisi Economica Globale, nonché a flessioni costanti e significative del Mercato Edile nell'ultima decade* ), la modalità di produzione a commessa non ottimizza quelli che sono i flussi interni di produzione,

rendendo poco ottimizzante la performance globale ed allontanando l'impresa dal concetto di Time to Market; in merito ad eventuali cambiamenti in termini di settore/mercato, questo tipo di struttura organizzativa potrebbe risultare un globale punto di debolezza in termini di flessibilità operativa per il conseguimento del vantaggio competitivo per il mantenimento dei fattori critici di successo che portano a risultati performanti, secondo la strategia operativa implementata.

## IL SETTORE DI RIFERIMENTO

I settori di mercato cui l'Azienda opera sono i seguenti ( *si veda la FONTE* <sup>2</sup> ):

- **MACCHINARI PER ESTRAZIONE MATERIALE DA CAVA**
- **MACCHINARI PER RICICLAGGIO MATERIALE INERTE**
- **MACCHINARI PER DEPURAZIONE FANGHI/ACQUE REFLUE**

Per motivi di sintesi, ci si limita a descrivere nel modo più funzionale possibile i settori dal punto di vista tecnico/complessivo in quanto presentano molteplici analogie dal punto di vista delle macchine sfruttate e dei materiali ottenuti; pertanto, in linea generale, un impianto di trattamento inerti è composto essenzialmente da una zona di estrazione del materiale ( *la cava* ) ed una di lavorazione dello stesso. Questa seconda zona costituisce l'impianto vero e proprio ed è caratterizzato dalla presenza di un gruppo primario di prima selezione del materiale, di più gruppi di lavorazione, di cui uno per la produzione di sabbia e di una zona destinata al misto cementato;



un'ultima parte dell'impianto è infine preposta alla chiarificazione delle acque di lavaggio, al loro riciclaggio, ed allo smaltimento dei fanghi; lo scopo dell'impianto è la produzione e la commercializzazione di diversi prodotti che vanno dalla sabbia, alle diverse varietà di pietrischi, allo stabilizzato, al misto cementato.

Figura 100 – Impianto da cava

Le operazioni in cava consistono nell'estrazione di conglomerato naturale ( *ghiaia in natura* ) e si eseguono con le modalità ( *le grandezze elencate di seguito sono standard* ) di asportazione e stoccaggio provvisorio delle coperture detritiche, vegetali ( *che saranno riutilizzate per le previste operazioni di ripristino* ), di eventuali rocce alterate ed eventuali strati visivamente limosi, argillosi, o comunque non idonei alla produzione di materiali lapidei selezionati; poi si passa allo scavo e coltivazione come previsto dai Piani di Coltivazione, in lotti di terreno delimitati e



Figura 101 – Tramoggia

recintati. Il materiale estratto proveniente dalla cava è scaricato direttamente in una prima tramoggia di una capacità solitamente compresa tra i 600 e 1000 m<sup>3</sup>; sotto la tramoggia è ubicata ( *di solito* ) una coppia di alimentatori che trasportano il materiale ad un vaglio sgrossatore a barrotti (“*grizzly*”). Tale vaglio solitamente permette di eseguire una prima selezione dividendo il materiale per l'alimentazione della “**linea frantumati**” e della “**linea naturali**”;

dal vaglio sgrossatore a barrotti, il materiale di dimensione > 60 mm, con ciclo a secco, passa attraverso il frantoio primario, e successivamente in un vibrovaglio per le **suddivisione in quattro pezzature**: <40 mm; 40/70 mm; 70/120 mm; 120/170 mm. Le pezzature più grossolane, sono inviate tramite un alimentatore vibrante, al frantoio secondario rotativo, nel quale sono frantumate per ricavarne dello stabilizzato 0/60 mm, o per entrare nel ciclo di produzione degli aggregati frantumati; le pezzature <40 mm e i materiali frantumati, entrano nel ciclo di produzione degli aggregati frantumati, raggiungendo la botte sfangatrice all'interno della quale avviene l'operazione di sfangamento ed il primo lavaggio; tale operazione è caratterizzata dall'azione combinata di un prolungato ammollo del materiale e del lavoro di numerose pale, opportunamente sistemate all'interno di un cilindro rotante. Il flusso d'acqua, immesso nella sfangatrice in senso contrario all'avanzamento del materiale lapideo, percorre per intero la botte trasportando le parti in sospensione e fuoriesce attraverso un canale vibrante, nel quale avviene la separazione dell'acqua torbida dalle impurità; all'uscita della sfangatrice è posto un vibro asciugatore per la produzione della sabbia 0-5 mm; successivamente ci sono 3 vagli unidirezionali a 2 piani, che hanno lo scopo di selezionare le seguenti classi frantumate. Alcuni pietrischetti possono essere inviati al mulino a barre per la produzione di sabbia 0-5 mm, mentre l'acqua di lavaggio, che contiene i residui di lavorazione, all'uscita dal vibroasciugatore viene immessa in una vasca munita di 2 idrocycloni; in essi, mediante un ulteriore lavaggio, si può recuperare, tramite un vaglio asciugatore, una sabbia più fine denominata “sabbietta”. Quest'ultima, tramite un nastro, viene

scaricata nel cumulo di stoccaggio, mentre l'acqua residua viene convogliata, per mezzo di un tubo, nelle vasche di sedimentazione della linea trattamento acque e fango; la linea dei naturali fornisce i seguenti prodotti:

- sabbia 0-2 mm
- ghiaietto 3-6 mm
- ghiaietto 3-12 mm
- ghiaia 13-22 mm
- ghiaia 22-60 mm

L'acqua residua è convogliata tramite un tubo nelle vasche di decantazione della linea trattamento acque e fango; per soddisfare le esigenze di mercato, inoltre, a ciclo produttivo ultimato, si possono preparare miscele di sabbia e ghiaia, ovvero le miscele di aggregati; esse sono denominate propriamente

- miscela 3-12 mm
- miscela 30-40 mm

Quindi, in genere, si possono produrre misti stabilizzati delle seguenti pezzature:

- misto stabilizzato 0-30 mm
- misto stabilizzato 0-40 mm
- misto stabilizzato 0-60 mm

Gli stabilizzati sono dunque compresi nel ciclo dei frantumati; lo stabilizzato è anche uno dei componenti essenziali per la produzione del misto cementato, ottenuto dalla



Figura 102 – Un Decanter Baioni

miscelazione di stabilizzato, cemento e acqua. La miscelazione, appunto, di quest'ultimo, è ottenuta da stabilizzato di cava, cemento, acqua; il tutto consente di avere una consistenza di tipo terra umida. Molto importante nell'ottica dell'intero processo è inoltre il trattamento mediante il quale si depurano acque e fanghi, chiamato comunemente : "Trattamento acque di lavaggio"; in questo tipo

di processo, tutta l'acqua utilizzata nel lavaggio dei materiali di cava, che contiene le parti terrose naturali e sabbiose finissime, viene convogliata in una tubazione verso

un impianto di sedimentazione e chiarificazione. In genere, un buon impianto consiste in un'apparecchiatura complessa che, grazie all'impiego di un prodotto polielettrolita miscelato automaticamente ad acqua, consente la flocculazione delle parti in sospensione nelle acque di lavaggio; queste vengono poi smaltite in due bacini di stoccaggio provvisorio di capacità sufficiente a consentire lo svuotamento una sola volta all'anno. I fanghi ottenuti, dopo un ulteriore trattamento con polielettrolita, vengono disidratati attraverso un sistema costituito da due nastropresse e infine stoccati in cumulo mediante un nastro trasportatore. L'acqua, chiarificata e riversata nei suddetti bacini aventi capacità sufficiente al fabbisogno dell'impianto, viene riutilizzata per il lavaggio dei materiali di cava, pertanto non esiste il problema dello scarico di reflui; periodicamente il bacino di stoccaggio può essere integrato mediante apposita e autorizzata presa d'acqua da acque superficiali o sotterranee; sotto il profilo della manutenzione di un impianto di questo genere ( *si ricorda infatti che si è descritto un complesso impianto di tipologia standard sia per i moduli contenuti internamente che per le proprie potenzialità* ), si ha che solitamente tutte le sue parti di trattamento inerti subiscono usura e sono quindi soggette a rotture e guasti. Pertanto si deve procedere, con cadenza periodica, alla manutenzione e alla sostituzione di tutti i componenti non più idonei ed, in particolare, le sostituzioni sono frequenti negli sfangatori ( *palette* ), nei vagli ( *reti* ), nei frantoi a urto ( *martelli e corazze* ) e nelle nastropresse ( *tele* ), mentre le manutenzioni riguardano la totalità delle attrezzature con parti in movimento sia dell'impianto vero e proprio, sia degli impianti complementari ( *chiarificatore e sala pompe* ); gli interventi possono essere effettuati sia da aziende esterne, sia da personale interno; altre situazioni di emergenza, di regola meno frequenti, quali ad esempio la rottura accidentale di un nastro trasportatore, lo strappo di una cinghia di trasmissione, il guasto di un motore o di una pompa elettrica, comportano l'arresto di tutto il complesso dell'impianto e l'intervento di manutentori esterni specializzati. Le operazioni di manutenzione ordinaria possono sottoporre il personale interno ad un elevato livello di rischio; aspetto inoltre da non sottovalutare minimamente è quello relativo all'impatto ambientale dell'intero sistema in varie forme di tutela di cui sotto ne elenco gli aspetti più importanti:

### LA TUTELA DEL SUOLO

Gli interventi per mitigare l'impatto ambientale dal punto di vista della tutela del suolo si possono indirizzare principalmente in due sensi: l'utilizzo di serbatoi interrati per il carburante e lo stoccaggio dei fanghi; molto importante ai fini dell'impatto ambientale sul suolo è proprio l'aspetto relativo allo smaltimento dei fanghi. Per questo che i fanghi in uscita dalla vasca di flocculazione/sedimentazione subiscono un ulteriore trattamento: con l'aggiunta di un polielettrolita, vengono disidratati attraverso un sistema costituito da due nastropresse, e stoccati in cumulo grazie al nastro trasportatore; successivamente, gli stessi fanghi vengono trasportati mediante autocarri a cassone sigillato ed allocati in apposite vasche ricavate nelle zone già oggetto di attività estrattiva. Si provvede infine, mediante azioni di movimento terra, alla risogomatura del profilo finale dell'area, per realizzare il ripristino ambientale.

## LA TUTELA DELLE ACQUE

Tutta l'acqua utilizzata nel lavaggio dei materiali di cava viene convogliata verso un impianto di sedimentazione e chiarificazione in cui, grazie all'aggiunta di un prodotto polielettrolita, avviene la flocculazione e quindi la sedimentazione delle parti in sospensione nelle acque di lavaggio; le acque chiarificate vengono poi convogliate in bacini di stoccaggio, da cui vengono prelevate e riutilizzate per il lavaggio dei materiali di cava: pertanto non esiste il problema dello scarico di reflui, tuttavia periodicamente il bacino di stoccaggio può essere integrato mediante un'apposita e autorizzata presa d'acqua da acque superficiali, operazione che comporta quindi un "prelievo" di risorse naturali dall'ambiente circostante.

## LA TUTELA DELL'ARIA

Nelle operazioni di estrazione dei materiali di cava, così come nel trattamento degli inerti, nonostante il materiale abbia un certo contenuto di umidità e le varie operazioni siano eseguite ad umido, si originano polveri aerodisperse; queste, oltre a generare un fattore di rischio per la salute dei lavoratori, provocano un impatto ambientale non trascurabile sull'aria; le zone più critiche risultano quelle dei frantoi e



Figura 103 – Tutela dell'aria

quelle in cui dalle tramogge si caricano gli autocarri. In generale le polveri negli impianti inerti sono a base carbonatica e quindi non sono silicotigene. Gli interventi che possono essere adottati per contenere il problema sono molteplici come ad esempio:

- le ruspe e le pale sono dotate di impianto di ricambio e filtraggio dell'aria, la cui efficienza viene verificata periodicamente
- per ridurre sensibilmente il sollevamento di polvere a causa della circolazione dei mezzi, sono stati predisposti sistemi di bagnatura delle vie di transito mediante impianto fisso di irrigazione o con l'ausilio di un autobotte

- per evitare ulteriore diffusione di polveri, immediatamente vicino alla zona di carico, il contenuto dei cassoni degli autocarri viene irrorato abbondantemente con acqua

Passando invece a considerare l'inquinamento atmosferico, si può notare che, pur non essendo quantificabile in modo oggettivo, non va trascurato l'impatto derivante dalla movimentazione dei materiali con mezzi di trasporto alimentati a gasolio, che contribuiscono all'emissione di inquinanti quali ad esempio ossidi di azoto, di zolfo, anidride carbonica, polveri, idrocarburi incombusti, ecc.; tutto ciò influisce negativamente sia sulla qualità dell'aria a livello locale, sia su fenomeni di larga scala come l'effetto serra e le piogge acide.

### INQUINAMENTO ACUSTICO

Nella zona delle due torri gli impianti producono una elevata rumorosità ( *valutata intorno ai 95 dBA* ) con pericolo di esposizione a rumore per gli addetti; le misure adottate sono:

- sostituzione delle reti metalliche di vagliatura con reti in gomma
- rivestimento in gomma delle canalizzazioni metalliche di trasferimento dei materiali
- installazione delle cabine silenziose nelle due torri, che assicurano un abbattimento di circa 20 dBA
- fornitura di cuffie antirumore
- sorveglianza sanitaria

### ANALISI S.W.O.T.

## SWOT ANALYSIS



“L'analisi SWOT, conosciuta anche come *Matrice SWOT*, è uno strumento di pianificazione strategica usata per valutare i punti di *forza* (*Strengths*), *debolezza* (*Weaknesses*), le opportunità (*Opportunities*) e le minacce (*Threats*) di un progetto o in un'impresa o in ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo deve prendere una decisione per raggiungere un obiettivo; l'analisi può riguardare l'ambiente interno o esterno di un'organizzazione.”

Nella sua stessa definizione, pertanto, la Matrice S.W.O.T. è quindi un importante strumento di analisi per comprendere quelle che sono le caratteristiche dell'impresa al

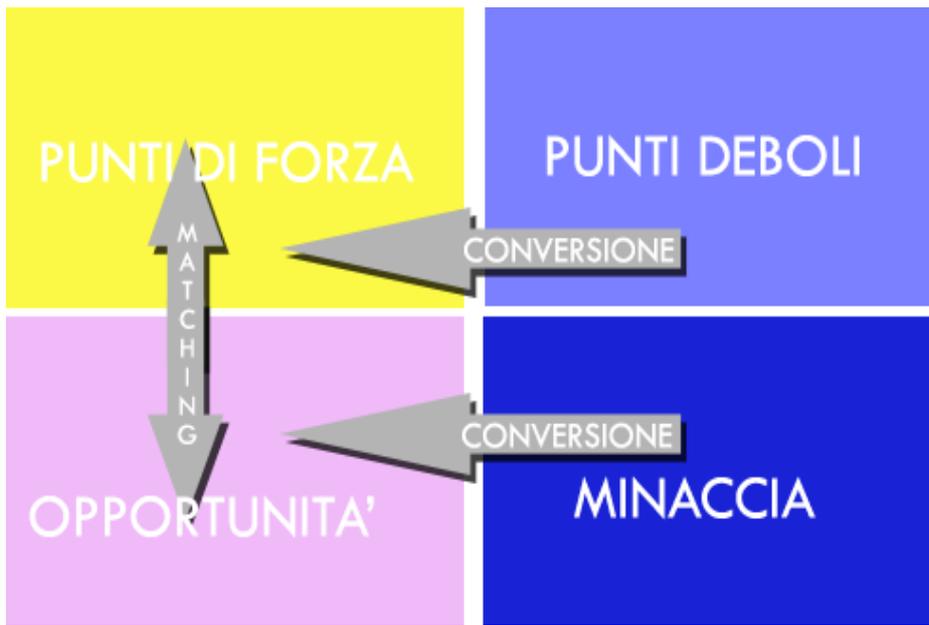


Figura 104 – Il dinamismo della Matrice S.W.O.T.

fine di raggiungere la situazione di vantaggio competitivo nel proprio settore di mercato; inoltre, la dimensione di analisi risulta essere fortemente dinamica al suo interno, correlando mediante opportune valutazioni d'assi, quelle che sono i fattori critici di successo esterni/interni per l'impresa. Al fine di

rendere la comprensione più chiara, si riporta la seguente immagine che mostra il dinamismo che contraddistingue la stessa analisi; come si può osservare, il dinamismo della matrice consiste essenzialmente nella definizione di opportune strategie, a valle di un'efficace analisi interna; pertanto, il target fissato è quello di fornire tutti gli elementi necessari per rispondere alle seguenti domande ( *fare riferimento in figura 104* ), in modo tale da avere tutti gli elementi necessari per formulare le scelte strategiche più opportune:

- “I miei punti di forza riescono ad attaccare le opportunità?”
- “Le minacce del mercato intaccano i miei punti di debolezza?”
- “I miei punti di debolezza mi impediscono di cogliere opportunità?”
- “Riesco a convertire i lati deboli in forti?”

Quindi, dopo opportune valutazioni e consultazioni di vario genere, si possono classificare le seguenti peculiarità interne:

### **S - PUNTI DI FORZA:**

- Relazioni frequenti con diverse università italiane
- Esperienza pluridecennale
- Competenze molto sviluppate in termini funzionali
- Brand affermato in settore d'estrazione materiale da cava
- Relazioni e rete di vendita internazionale buona
- Certificazione O.N.U.
- Certificazione di Qualità R.I.N.A.

- Valide piattaforme logistiche
- Tendenzialmente buon Feedback negli anni
- Certificazione Mercato Russo (*Area Est-Europa*)
- Riconosciuta attenzione ambientale
- Ampia gamma di listino (*quantità e qualità*)
- Servizio clienti molto valido
- Buona affidabilità della componentistica
- Rapporti consolidati con fornitori di ottimo prestigio globale (*vedi in seguito con Analisi di Porter*)
- Buon potere contrattuale con fornitori del distretto
- Innovazione tecnologica tendenzialmente stabile: non sono necessari continui ed onerosi investimenti nel proprio settore
- Forte presenza internazionale
- Buon ambiente di lavoro
- Ottima formazione del personale

### **O – OPPORTUNITA’:**

- Mercato Riciclaggio Inerti attestato come solido
- Possibilità di ampliare l’offerta nel settore attuale
- Possibilità di entrata in altri Settori di Riciclaggio in generale (*il cui indice di sviluppo è in costante e forte espansione da anni in Italia e nel Mondo*)
- Ottima capacità produttiva reduce dagli anni passati di grandi volumi
- Possibilità di godere di forme di incentivi per operazioni in campo “ecologico”

### **W – PUNTI DI DEBOLEZZA:**

- Manca una politica di programmazione della produzione che miri ad un livellamento globale: ne conseguono scarsissime economie di scala
- Tendenza al “conservatorismo”
- Eccesso di capacità produttiva
- Mancata standardizzazione della componentistica in Group Technology : mediante la formazione di famiglie di prodotti, si avrebbero meno tipologie diverse di componenti e molta più quantità, garantendo una più facile ed economica gestione in ogni fase del processo produttivo
- Debole quota di mercato (*sia a valore che a volume*) per il settore della produzione di Decanter per il trattamento delle acque
- Deboli o assenti strutture orizzontali tra aree

### **T – MINACCE:**

- Crisi Globale
- Problema P-M Imprese: “Conduzione familiare VS Management”
- Costo delle materie prime instabile
- Numero di competitors alto ed in ascesa, vista l’attrattività di questi tipi di settori

- Settore Decanter debole rispetto a competitors ( *si veda in seguito* )
- Convenienza ampia gamma personalizzata rispetto possibili scenari più performanti
- Domanda non prevedibile alle attuali modalità di produzione
- Bacino immediato denso di “aziende gemelle” ( *si veda l’Analisi di Porter* )
- Rischio di “Nuovi Entranti” molto forte, specie per diversificazione del portafoglio prodotti

Fatte le opportune considerazioni e considerato “ *Indice di Analisi Esterna* ” l’asse verticale della matrice, mentre “ *Indice di Analisi Interna* ” l’asse orizzontale della stessa, è ora possibile disporre di informazioni compatte e funzionali per l’elaborazione di opportune strategie che sottolineano la veste “ *dinamica* ”; fattori inoltre di notevole importanza, ma che non trovano spazio in questa trattazione sono quelli di carattere intrinseco della società. Si tratta infatti di analizzare gli aspetti che vediamo elencati qui sotto: questo processo è chiamato Analisi P.E.S.T. ( *Politico-Economico-Sociale-Tecnologico* ); la S.W.O.T. e la P.E.S.T. concorrono entrambe in modo univoco a quella che è la pianificazione globale del lavoro secondo strategie, delineando quindi i seguenti profili:

- Impostazione degli obiettivi
- Scansione ambientale
- Analisi delle strategie esistenti
- Questioni strategiche definite
- Sviluppo di nuove/revisione strategie
- Definizione di fattori critici di successo
- Flusso informativo dimensionato

Avendo adesso chiaro e definito il quadro degli elementi di composizione strutturale che delineano l’impresa, si inquadra la stessa nel suo contesto di riferimento, andando a definire le linee guida e gli elementi propri del settore dal punto di vista specifico con un’opportuna Analisi di Porter.

## **ANALISI DI PORTER**

**Il modello delle cinque forze competitive** ( *anche detto analisi della concorrenza allargata o analisi delle cinque forze di Porter* ) è uno strumento utilizzabile dalle aziende per valutare la propria posizione competitiva; il modello si propone di individuare le forze ( *e di studiarne intensità ed importanza* ) che operano nell’ambiente economico e che, con la loro azione, erodono la redditività a lungo termine delle aziende. Tali forze agiscono infatti con continuità, e, se non opportunamente monitorate e fronteggiate, portano alla perdita di competitività. Tali forze sono:

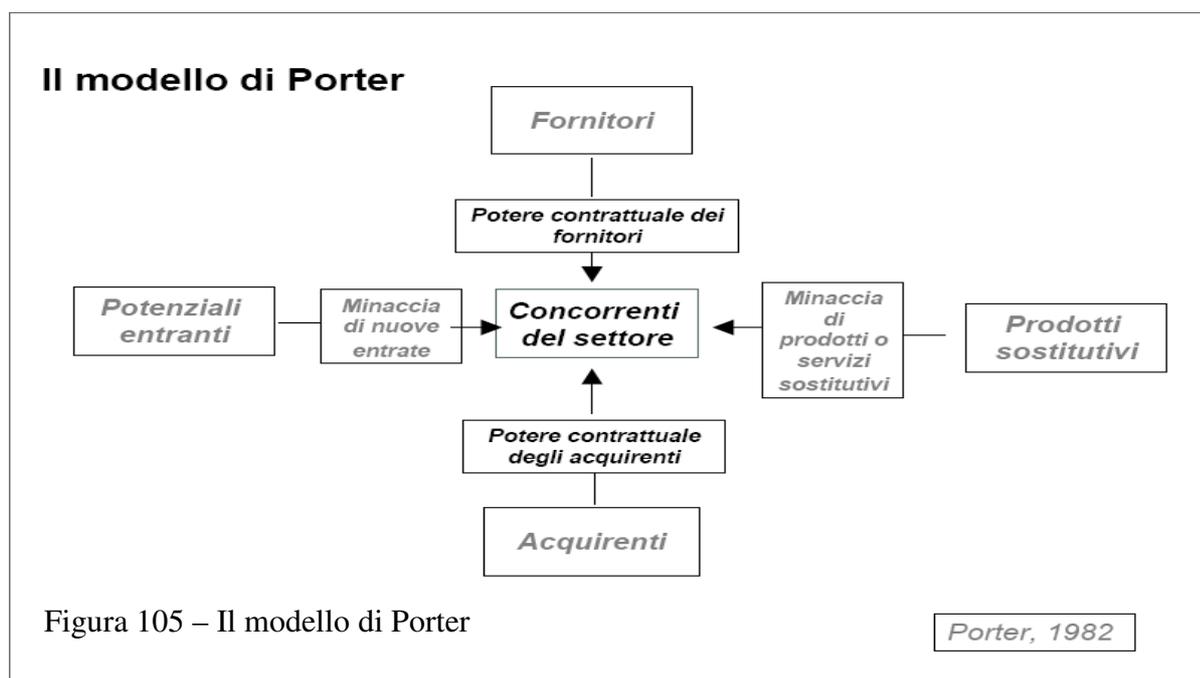
1. **Concorrenti diretti:** soggetti che offrono la stessa tipologia di prodotto sul mercato;

2. **Fornitori:** coloro dai quali l'azienda acquista materie prime e semilavorati necessari per svolgere il processo produttivo e che potrebbero decidere di integrarsi a valle;
3. **Clianti:** i destinatari dell'output prodotto dall'impresa che potrebbero eventualmente decidere di integrarsi a monte;
4. **Potenziati entranti:** soggetti che potrebbero entrare nel mercato in cui opera l'azienda;
5. **Produttori di beni sostitutivi:** soggetti che immettono sul mercato dei prodotti diversi da quelli dell'impresa di riferimento, ma che soddisfano, in modo diverso, lo stesso bisogno del cliente/consumatore.

L'analisi di queste forze permette all'azienda di ottenere un quadro completo sulla sua posizione competitiva, di prendere decisioni strategiche, di stabilire i comportamenti e atteggiamenti da adottare nei confronti di queste forze; pertanto, il modello si raffigura così come segue a pagina nuova. Si sottolinea che è condotta l'Analisi suddividendo le Aree di interesse in due **MACROAREE:**

- **SETTORE DECANTER**
- **SETTORE FRANTUMAZIONE**

Per intendersi, le informazioni riportate, sono state accuratamente prese e “vagliate” in maniera tale da essere riportate in modo da rispettare il significato “accademico” di questa relazione; fonti accurate come interviste dirette, consultazioni in archivi storici/aziendali, consultazioni WEB di vario genere e colloqui svolti privatamente con analisti ed addirittura concorrenti hanno permesso di avere un quadro più completo possibile. Di qui, pertanto ci si accinge a descrivere le Forze Competitive del Modello di Porter, ricordando inoltre che, a monte di questo lavoro, è stata svolta una fondamentale **SEGMENTAZIONE DI MERCATO** per focalizzarsi sulle specifiche aree di interesse.



## **AREA DECANTER**

### **1 – CLIENTI/ACQUIRENTI**

Gli acquirenti in quest'area si dividono in 3 settori fondamentali:

- SETTORE OLEARIO
- SETTORE DEPURAZIONE
- SETTORE CHIMICO

Gli acquirenti in genere godono di un **potere contrattuale molto forte** in quanto il numero di concorrenti nel SETTORE DECANTER è molto elevato, garantendosi dunque un'ottima scelta in termini di prodotto ad un prezzo concorrenziale: risulta evidente che il livello di servizio determina quelle che sono le politiche di acquisto nel settore preso per intero; assistenza, garanzia, montaggio, monitoraggio delle prestazioni si rendono in tal modo strumenti indispensabili per assicurarsi clienti tramite la propria rete di vendita, rendendo il settore estremamente competitivo, almeno nelle tre microaree in analisi per i Decanter; per numerosità di clienti, si registra un netto prevalere di acquirenti provenienti dal settore oleario ( 50% ), seguito dal settore depurazione ( 35% ) ed infine il settore chimico ( 15% ).

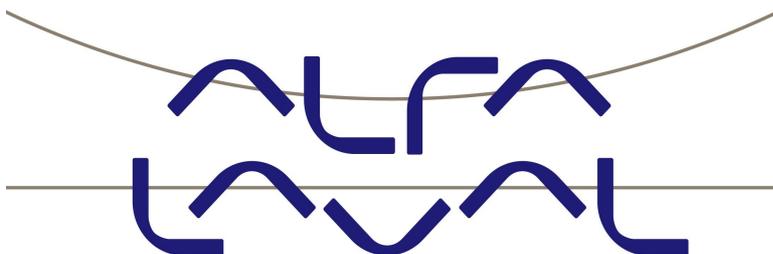
### **2 – CONCORRENTI**

Così come per gli acquirenti, anche gli stessi competitors diretti agiscono nelle tre microaree sopra citate:

- **SETTORE OLEARIO**
- **SETTORE DEPURAZIONE**
- **SETTORE CHIMICO**

In particolare ci si accinge ad analizzare meglio quelle che sono i più importanti avversari d'area per la Baioni Crushing Plants S.p.A. / SETTORE DECANTER:

- ALFA LAVAL
- PIERALISI



Si tratta di due multinazionali che operano in tutto il mondo con un portafoglio di prodotti e settori estremamente qualificato nonché ampio sia dal punto di vista quantitativo che dal punto di vista

qualitativo; Alfa Laval è tedesca e conta qualche migliaio di dipendenti rimanendo affermata negli anni in molteplici settori che si elencano in breve: HVAC, biofuel,



alimentari, carta, gas e carburanti, raffineria, refrigerazione, raccolta differenziata, impiantistica, energia e molto altro ancora.

Operante da ben 125 anni, conta su un brand di successo, fortissimo potere contrattuale ed un marchio che, stando a statistiche e fonti internazionali, annovera successi in termini di fatturato e nel sociale, partecipando sovente a progetti per lo sviluppo sostenibile ( *vedi Protocollo di Kyoto* ). Secondo importantissimo competitor è italiano, anzi, meglio, marchigiano: si tratta del ben noto Gruppo Pieralisi; con 19000 mq coperti da 19 stabilimenti dislocati in tutto il mondo ( *Argentina, Cina, Canada, Germania, Italia, Spagna, Brasile, Grecia, Polonia ecc .* ) ed una forza lavoro superiore ai 650 addetti soltanto in sede diretta, lo storico marchio della regione Marche si attesta come indiscusso Leadership nel settore, facendo ruotare intorno a sè un giro di affari di più di 170 milioni di euro l'anno. I suoi 40000 impianti di centrifugazione installati oggi nel mondo, fanno del marchio un colosso del mercato con il quale è difficile competere per esperienza, professionalità, qualità ed, indiscutibilmente, prezzo; i settori coperti dal Gruppo Pieralisi sono per lo più quello oleario, quello industriale della depurazione e quello del latte-caseifici, sfruttando tecnologie d'avanguardia e fortissime economie di scala. Non meno importanti sono gli altri concorrenti di settore, tutti prevalentemente d'area tedesco-austriaca, che mi accingo ad elencare:

- FLOTTWEG
- HILLER
- WESTFALIA
- ANDRITZ



Tutti e quattro i marchi operano prevalentemente nei settori oleario, depurazione, chimico, non raggiungono la grandezza dei marchi sovracitati, ma è proprio con questi competitors che la Baioni Crushing Plants S.p.A. attesta la propria strategia concorrenziale, essendo indiscutibilmente follower dei i primi due; si tratta quasi per tutte fondamentalmente di aziende operanti nei settori da 100 anni circa, attestandosi molto affidabili ed esperte dal punto di vista tecnologico con un portafoglio di settori serviti molto diversificato. Flottweg, ad esempio, anche grazie all'azione di Engeneering dell'azienda bolognese Veronesi, ha svolto un importante operazione di riposizionamento nel primi anni del XXI secolo

attestando al proprio conto un giro d'affari di circa 90 milioni di euro nel 2006, un tasso di esportazione attuale dell'80% circa in tutto il mondo ed una forza lavoro di

oltre 500 addetti dalle più diverse competenze richieste sul mercato. Ben più giovane è la Hiller, operante nel settore dal solo 1971, ma fortemente concentrata sul settore Decanter, al punto da attestare il proprio giro d'affari a circa 40 milioni di euro, una forza lavoro di oltre 200 dipendenti ed un numero di centrifughe vendute in tutto il mondo che ruota attorno ai 4500 pezzi l'anno, grazie anche alla forte specializzazione che favoriscono economie di scala capaci di rendere il prezzo molto vantaggioso; non meno importante è la GEA, la cui sezione Westfalia investe nell'area Decanter prevalentemente nei settori Minerario, Ambientale, Oleario e Impiantistica Industriale. Con un portafoglio prodotti di circa 2500 applicazioni per separatori ed un'esperienza di circa 110 anni, il gruppo GEA ed il suo diversificato portafoglio rappresenta una solida realtà del settore; infine, si attesta l'austriaca Andritz come significativa azienda operante: con i suoi service center in USA, Europa ed Asia, attesta al proprio giro d'affari qualcosa come 10000 centrifughe l'anno.

### 3 – PRODOTTI SOSTITUTIVI

Nei settori presi in esame, si possono attestare come prodotti sostitutivi le seguenti tipologie di impiantistica sotto riportati:

- NASTROPRESSE
- FILTROPRESSE

Riportata in ascissa la tipologia di prodotto considerata ed in ordinata le peculiarità della tipologia di beni presi in esame, si ordina la seguente matrice al fine di quadrare il reale livello di pericolo:

	NASTROPRESSE	DECANTER	FILTROPRESSE
COSTO	- -	=	+
RENDIMENTO	-	=	++
RUNNING COSTS	-	=	+

Inoltre, da non sottovalutare è la capacità da parte di una centrifuga ( o *Decanter appunto* ) di adattarsi alla più svariata tipologia di situazione in cui si intende operare, oltre che ad un grado di automazione molto elevato; in sintesi, da una parte si hanno bassi costi/basse prestazioni, dall'altra alti costi/alte prestazioni: questa situazione rende il prodotto Decanter piuttosto sicuro, a meno che i settori tecnologici operanti nelle Nastropresse e Filtropresse non troveranno espedienti tecnologici o di contenimento di prezzi in modo tale da scuotere significativamente il settore. Nella figure 106 e 107 si riportano, a titolo informativo, da sinistra a destra, nastropressa e filtropressa.



Figura 106 – Nastropressa



Figura 107 – Filtropressa

#### 4 – FORNITORI

Il sistema di approvvigionamento della Baioni Crushing Plants S.p.A. per quanto riguarda il SETTORE DECANTER, si può suddividere generalmente in 4 parti:

- APPROVVIGIONAMENTO FUSIONI
- APPROVVIGIONAMENTO COMPONENTISTICA
- APPROVVIGIONAMENTO MOTORI
- APPROVVIGIONAMENTO RIDUTTORI



Generalmente, per ogni area di approvvigionamento, si cerca di sfruttare la rete di contatti avviata nell'esperienza aziendale, avvalendosi di politiche di acquisto parallele a quelle del SETTORE FRANTUMAZIONE ( *il vero CORE-BUSINESS aziendale* ); pertanto, negli anni si è passati ad avvalersi di vere e proprie partnership NON esclusive con case dal brand importante al fine di rendere l'affidabilità della componentistica un fattore critico di successo, essendo il decanter un prodotto il cui valore di mercato si aggira

attorno ai 150000 euro/pezzo. Quindi per quanto riguarda la componentistica ( *prevalentemente cuscinetti* ), la Baioni Crushing Plants S.p.A si avvale della nota S.K.F. con la quale nutre un rapporto di grandissimo valore nel settore; pur avendo uno scarso potere contrattuale nei confronti della grande multinazionale svedese, la



Baioni Crushing Plants S.p.A. monta pertanto componentistica di un'azienda con oltre 150 sedi nel mondo, 40000 dipendenti ed oltre 80 stabilimenti di produzione, attestando gli aspetti qualitativi del prodotto

come fattori di primaria importanza. Nel settore motori, il discorso è analogo: espandendo la lunga collaborazione nel settore frantumazione, l'azienda importa motori da una delle più note case costruttrici presenti sul mercato mondiale: la A.B.B.; quest'ultima conta 87 sedi di produzione in tutto il mondo, risulta operativa in più di 100 Paesi del mondo ed ha fatto della propria tecnologia il suo stesso fattore critico di successo. Per quello che riguarda i riduttori, la Baioni Crushing Plants S.p.A. avvia da anni ordini verso la SM.Cyclo, la cui importanza mondiale non ha nulla da invidiare alle precedenti case di produzione elencate in precedenza (*basti pensare che la stessa SM.Cyclo serve la BMW Motors*); soltanto per quanto riguarda il campo delle fusioni di taglio significativo, la Baioni Crushing Plants S.p.A. ha optato per una soluzione diversa: da un approvvigionamento saltuario presso la S.A.F.A.S. ( *consorzio di piccole imprese artigiane nel vicentino* ) ha deciso di integrarsi verticalmente rientrando nei piani di acquisizione della stessa ed avvalendosi di significative economie di scala. Per tutte le altre taglie di fusioni, l'Azienda opta per una strategia che paga sotto il profilo del prezzo: piccoli fornitori locali con i quali esercitare il forte potere contrattuale.

## 5 – NUOVI ENTRANTI

Si tratta di una parte di Analisi pressoché sterile: la stessa Baioni Crushing Plants S.p.A. è un nuovo attore che si muove nel SETTORE DECANTER da pochi anni; in genere si può concludere che molte aziende, che si occupano di impiantistica la cui fama e potenza sia consolidata, possono potenzialmente entrare a far parte dei competitors di settore, specie de l'ottica di business è quella di ampliare il proprio portafoglio prodotti in seguito a strategie diversificate per avvalersi di tecnologie proprie, cercare nuovi mercati, produrre nuovi volumi, investire in aree appetibili ed attutire i rischi legati al LOCK-IN relativo al proprio business.

## AREA FRANTUMAZIONE

### 1 – CLIENTI/ACQUIRENTI

Il SETTORE FRANTUMAZIONE, essendo l'attività CORE aziendale da diverse decadi, vanta grande esperienza e brand ( *come evidenziato nell'Analisi S.W.O.T.* ) ; pertanto in un mercato affermato come quello dell'estrazione dei materiali da cava/riciclaggio inerti, l'impresa si avvale di molteplici contatti in ambito internazionale,, distinguibili prevalentemente in 3 **MACROAREE**:

- **SETTORE CAVE**
- **SETTORE LAVORI STRADALI**
- **SETTORE RICICLAGGIO INERTI**

Appare ovvio che l'area di maggior interesse di volume/valore di vendita, allo stato attuale delle cose, risulta essere quella legata a grandi imprese di costruzioni/trattamento di materie prime per l'edilizia che operano direttamente su cava; la Baioni Crushing Plants S.p.A. è presente in circa 50 cave del mondo con i suoi gruppi fissi e mobili, collaborando da decenni con clienti per le più svariate esigenze; il settore relativo ai lavori stradali è di poco conto in termini di fatturato, ma garantisce ottime rese in termini soprattutto di salvaguardia ambientale, sostituendo calcestruzzo ed asfalto con inerti, materiali riciclati a bassa manutenzione. Non meno importante risulta il settore legato al riciclaggio : l'azienda opera già sul mercato, ma in modo esclusivamente legato al riciclaggio degli inerti; proprio questo aspetto risulterà di fondamentale importanza nelle sezioni successive: la possibilità di produrre un trituratore ( *chiamato comunemente Shredder* ), avente gran parte della tecnologia assimilabile dai Mulini/Frantoi e aprendo nuovi scenari in termini di mercato possibile. Oltre a costituire una nuova complessa tecnologia per la frantumazione degli inerti, il Trituratore Shredder è applicabile in svariati campi di riciclaggio che vanno dalla plastica al legno, dalla carta alle gomme e persino alla frantumazione di automobili; si costituirebbe, almeno in linea teorica, un progetto di forte e positivo impatto ambientale, caratterizzato dai possibili alti volumi per l'azienda capaci di spalmare la produzione in modo ottimale, senza eccedere nella propria capacità produttiva. Pertanto, visti i trend del settore inerente al riciclaggio, si reputa il range di possibili clienti della Baioni Crushing Plants S.p.A., fortemente **legato alle scelte aziendali** future in merito.

## 2 – CONCORRENTI

Come per il SETTORE DECANTER, i competitors del SETTORE FRANTUMAZIONE sono molteplici, ma qui, l'Azienda, anche grazie ad una grandissima esperienza, si attesta ai vertici di mercato internazionale, mantenendo molto forte la propria presenza, specie in Europa. Per dare un'idea dell'ordine di grandezza dei concorrenti, si riporta una matrice con le voci maggiormente significative:

	DIPENDENTI	SEDI MONDO	VOLUME AFFARI	SEDI IMPIANTI
METSOMINERALS	28000	50	6 billion €	100
PICCINI GROUP	200	4	15 million €	80
MEM	80	1	7 million €	10
COMEC	40	25	4 million €	/
MALAGOLI	80	1	9 million €	35

A pagina 142 sono riportati i loghi di alcuni competitors nazionali ed internazionali; dalle informazioni reperite si informa inoltre che molte aziende operanti nel SETTORE FRANTUMAZIONE, lavorano più generalmente nel MACROSETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT, fornendo in tal senso un portafoglio di attività notevolmente diversificato.



### 3 – PRODOTTI SOSTITUTIVI

Non ci sono tecnologie capaci di riprodurre l'effetto dei macchinari che si considerano in questo settore, pertanto non si possono elencare prodotti sostitutivi completi sotto il profilo tecnologico; tuttavia, a titolo informativo, si può degnare di nota una tipologia di macchine, i *giratori conici* che, pur non sostituendo completamente il macchinario, in ottica di frantumazione svolge lo stesso lavoro di un frantoio. Tuttavia, si tratta di una tecnologia i cui componenti risultano essere molto abrasivi e, pertanto, sebbene siano stati fatti degli studi per completare l'offerta della Baioni Crushing Plants S.p.A., non essendo strutturato un vero e proprio settore, non è da considerare completamente un prodotto sostitutivo a pieno titolo.

### 4 – FORNITORI

Il sistema di approvvigionamento della Baioni Crushing Plants S.p.A. per quanto riguarda il SETTORE FRANTUMAZIONE, si può suddividere generalmente in 3 parti ( *PER QUANTO RIGUARDA I SEMILAVORATI* ) :

- **APPROVVIGIONAMENTO CUSCINETTI**
- **APPROVVIGIONAMENTO MOTORI**
- **APPROVVIGIONAMENTO RIDUTTORI**



Vista la decennale esperienza dell'Azienda nel settore, i rapporti di approvvigionamento appaiono ormai consolidati nel tempo e di forte collaborazione ambo le parti; pertanto, per quanto riguarda i



cuscinetti, dopo una intensa collaborazione con la SKF ( *collegata nella sezione locale di Fano* ), improvvisi rincari

hanno spinto la Baioni Crushing Plants S.p.A. ad abbandonare la fornitura e rivolgersi prima alla F.A.G. di Reggio-Emilia e poi alla RollWay di Tortona, azienda di giusto compromesso qualità/prezzo per un elemento non chiave nel business del settore. Per quello che riguarda i motori, il rapporto esclusivo con l'A.B.B. è dettato dalla grande qualità delle forniture: proprio per questo motivo, la Baioni Crushing Plants S.p.A., per essere competitiva nel proprio modello di business, sebbene questo tipo di componentistica sia molto costoso, ha decretato i motori A.B.B. come fattori chiave del proprio volume di affari; nel campo dei riduttori, tramite la S.O.T.E.C. di Pesaro, l'impresa si avvale dell'approvvigionamento presso la Bonfiglioli Group di Bologna ( *2500 dipendenti, 14 Paesi serviti, 610 milioni di euro di fatturato* ) mediante politiche di approvvigionamento a J.E.L.S. ( *Joint Economic Lot of Size* ); questo tipo di politica di stoccaggio prevede che il materiale prodotto dal fornitore rimanga nel magazzino ( *della S.O.T.E.C.* ) dello stesso fino a che non si richieda la spedizione del lotto. In questa ottica, le spedizioni devono essere bilanciate o in maniera costante o in maniera crescente in base ai tassi di assorbimento del mercato ( *si tralascia il dimensionamento accademico di queste* ); rimane da descrivere quello che è il panorama delle MATERIE PRIME: la Baioni Crushing Plants S.p.A. si approvvigiona principalmente di :

- FERRO
- FUSIONI

Il ferro rappresenta la materia prima più importante in quanto compone circa il 90% del macchinario finale prodotto dall'Azienda; i maggiori fornitori sono essenzialmente due: Adriatica Acciai di Ancona ( *garantisce un eccellente rapporto qualità/prezzo* ) e l'Acciaieria ILVA di Taranto ( *meno conveniente in termini qualitativi* ); per quanto riguarda le fusioni, dopo varie problematiche relative alla chiusura di moltissime fonderie italiane, la Baioni Crushing Plants S.p.A. non ha trovato un nuovo partner col quale sta portando avanti molteplici contatti: per ora esistono forti collaborazioni con la F.A.R.

5 – NUOVI ENTRANTI



Figura 108 – Le AZIENDE GEMELLE

I potenziali nuovi entranti in questo segmento di mercato sono attori presenti in questa realtà da qualche anno; si tratta per lo più dello sviluppo che gli stessi hanno avuto negli ultimi 10-15 anni a seguito della crisi che la Baioni Crushing Plants S.p.A. subì nel corso degli anni '90. Aziende “gemelle” occupanti il medesimo bacino territoriale e formatesi con le stesse competenze/capacità, rendono sempre più spietata la concorrenza nel SETTORE FRANTUMAZIONE; da ricordare sono i F.lli Bizzarri di Castelvecchio, la COENG S.r.l. di San Costanzo e la CRIFI di Mondolfo su tutte; con la loro produzione di frantoi a mascelle, alimentatori e mulini, queste aziende si attestano nella posizione di nuovi entranti nel segmento del settore frantumazione dove si posiziona la Baioni Crushing Plants S.p.A.. Diverso è il caso dell’Officina Meccanica OMF di Brescia: credendo fortemente nel processo di internalizzazione/integrazione verticale di competenze ed attività, l’impresa punta a diversificare i propri mercati, godendo ( *secondo audit interni* ) di un know-how eccellente in settori di tornitura, fresatura, trattamenti termici, edilizio-meccanico in genere, nonché di ottime capacità di investimento; a pagina nuova, nella cartina è evidenziata l’immediatezza territoriale di soli pochissimi chilometri delle “aziende gemelle”, nate dalle “costole” della Baioni, in seguito alla crisi degli anni '90 e pronte a sfidare l’impresa nel segmento di mercato medio del SETTORE FRANTUMAZIONE.

## **CONCLUSIONI ALL'ANALISI DI PORTER**

Lo sguardo verso entrambi i settori definisce un **elevatissimo livello di concorrenza** in tutti i segmenti, pertanto anche in quelli ove la Baioni Crushing Plants S.p.A. si attesta; un elevatissimo numero di competitors, dai profili internazionali per arrivare a realtà consolidate “gemelle”, rende il mercato fortemente caratterizzato dalle seguenti leve:

- PREZZO
- SERVIZI PRE/POST VENDITA
- QUALITA'

Si evince una tendenza generale verso la **diversificazione** del proprio portafoglio prodotti, come “arma di sopravvivenza” e sfruttamento dell'intera capacità produttiva, dando vita a vantaggiose economie di scala sui volumi; seppure i mercati di FRANTUMAZIONE e DECANTER sono pressoché stabili nei bacini originari, lo scenario evolutivo attuale, anche grazie ad una serie di numerosi e profittevoli incentivi, risulta incoraggiante specie sotto il profilo del RICICLAGGIO, ove, come si vedrà in seguito, le prospettive di crescita del settore sono enormi. Con un brand affermato, la pressoché assenza di prodotti sostitutivi significativi, economie di esperienza e l'indiscussa qualità dei fornitori, la Baioni Crushing Plants S.p.A. si attesta come importante impresa del settore medio, con ottime potenzialità di sviluppo, nonostante la difficoltà del SETTORE EDILE e la CRISI ECONOMICA GLOBALE.

### **ANALISI B.C.G.**

La matrice B.C.G. ( *dall'omonima società di consulenza statunitense che la fondò, appunto la “Boston Consulting Group”* ) ha come obiettivo quello di correlare per quanto possibile la quota di mercato dell'azienda nel relativo settore di appartenenza, al fine di rendere il più chiaro possibile l'insieme degli asset strategici da intraprendere per la formulazione di adeguate strategie che mirino, come affermato in precedenza, a creare vantaggio competitivo per l'impresa; avendo un portafoglio in genere diversificato infatti, l'impresa deve in qualche maniera decidere i settori di allocazione delle proprie risorse: la Matrice B.C.G. è lo strumento appropriato a questo intento e, unito agli altri strumenti di analisi forniti in precedenza, contribuisce all'analisi di settore. Problematiche relative al reperimento dei dati, hanno reso la costituzione di questa matrice molto difficoltosa, un po' per segretezza degli stessi dati da parte della Baioni Crushing Plants S.p.A., un po' per via del fatto che quadri generali altamente precisi sono a disposizione soltanto a pagamento presso apposite società di Analisi dei Mercati; ci si limita pertanto a basarsi soltanto su quanto ottenuto da interviste e fonti di vario genere e su quanto è in realtà concesso approfondire il tema. Come affermato in precedenza, la Matrice B.C.G. si basa su due

assi ( *si consulti la FONTE* <sup>7</sup> ):

- Tasso di crescita del Mercato [T]
- Quota di Mercato ( *Valore/Volume* ) [Q]

In relazione all'entità delle caratteristiche aziendali di settore ( *andrebbe fatta per PRODOTTO* ), si individuano in tal modo determinate posizioni secondo le quali è opportuno o meno investire le proprie risorse in concomitanza di possibile scenari futuri; pertanto abbiamo:

- **QUESTION MARK** (T↑ ; Q↓ ) : settore molto incerto, ma con ottime prospettive: mediante opportuni investimenti, sale la quota di mercato e diventiamo leader.
- **RISING STAR** (T↑ ; Q↑ ) : situazione idilliaca di leadership o quasi in un mercato in forte trend positivo; investimenti azzeccati per consolidare la propria posizione.
- **CASH COW** (T↓ ; Q↑ ) : l'azienda detiene forti quote di mercato in segmenti ove il trend non si prospetta in crescita; gli investimenti risultano modesti in quanto i clienti rimasti sono appunto sempre gli stessi, "cash cow" ( *lett. "Mucche da mungere"* )
- **DOG** (T↓ ; Q↓ ) : mercato dalle scarse prospettive generali e relative all'azienda stessa; gli investimenti, se davvero necessario farli, sono esclusivamente di duplice natura: necessaria diversificazione oppure integrazione verticale per forti economie nel processo di produzione.

Sebbene l'Analisi B.C.G. condotta, per ovvie ragioni, risulti essere approssimativa come spiegato in precedenza, si evince ugualmente una serie di realtà settoriali degne di nota:

- Il SETTORE FRANTUMAZIONE è il CORE-BUSINESS aziendale: tramite una serie di caratteristiche evidenziate nell'Analisi S.W.O.T., l'Azienda detiene, all'interno del proprio segmento di mercato, una buona posizione che le permette di investire in un mercato che, come vedremo in seguito, anche con la CRISI EDILIZIA e la CRISI ECONOMICA GLOBALE, presenta buoni margini di miglioramento.
- Il SETTORE DECANTER offre un tasso di crescita moderato in un mercato ove la posizione aziendale in termini di quote non si attesta sicuramente nella zona di leadership; sebbene gli impianti da estrazione da cava contemplino la tecnologia delle centrifughe per il trattamento delle acque, ulteriori investimenti per andare a competere con realtà ben più consolidate sembrano fuori luogo.
- Il SETTORE RICICLAGGIO è quello che in termini di scommesse offre la miglior resa: se prendiamo il RICICLAGGIO INERTI troviamo l'Azienda già operante ( *seppur con limitato interesse* ) in un mercato dove le prospettive si annunciano enormi; sebbene non perfettamente adiacente, il RICICLAGGIO

DI ALTRI MATERIALI sarebbe un ottimo terreno su cui concentrare gli investimenti futuri, in quanto la crescita delle attività relativamente a questo settore ( *si vedano le sezioni successive* ) è in costante ed inarrestabile trend positivo. Problematiche non indifferenti d'ingresso al settore risulterebbero dal punto di vista tecnologico e dei rendimenti dei macchinari, ma in seguito a ulteriori ricerche che ho apportato nel corso della trattazione principale, è intenzione dimostrare come l'ingresso verso questo tipo di attività migliorerebbe lo sfruttamento della capacità produttiva.

BCG-Matrix		QUOTA DI MERCATO	
		BASSA	ALTA
CRESCITA	ALTA	 question mark	 star
	BASSA	 dog	 cash cow

Figura 109 – La matrice BCG

## **INFORMAZIONI CONSOLIDATE DI SETTORE**

In quest'ultima sezione, **mediante un'opportuna attività di ricerca presso riviste specializzate, interviste a personale interno Baioni Crushing Plants S.p.A., interviste presso altri esperti di settori e consultazione WEB**, si mira a fornire una panoramica “numerica” volta a delineare i trend di sviluppo dei mercati di cui la Baioni Crushing Plants S.p.A. si interessa; per questo motivo, oggetto della prossima parte di trattazione è quello di focalizzare l'attenzione sulle grandezze ACCESSIBILI maggiormente significative. Il settore risulta identificato dalle seguenti aree d'affari:

- MACC. PER MOVIMENTO TERRA (\*)
- MACC. PER LAVORI STRADALI (\*)
- MACC. PER PRODUZIONE E MOVIMENTAZIONE CALCESTRUZZO
- MACC. E SISTEMI DI SOLLEVAMENTO
- MACC. ESCAVAZIONE E PERFORAZIONE
- MACC. PER LAVORAZIONE INERTI (\*)

Ove, naturalmente (\*) sta per indicare la presenza dell'Azienda nel settore che, nella sua globalità, è denominato **SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT**. Al Dicembre 2007 emergono le seguenti interessanti grandezze di settore:

- **Numero di aziende operanti : 160**
- Numero di addetti globale : **11500**
- Numero di addetti medio/azienda : **72**
- Valore medio di produzione ( Milioni di euro) : **5.712 €**
- Variazione annua a valore della produzione 2007/2003 : **15,4%**
- Quota A VALORE DI PRODUZIONE prime 4 : **35,5%**
- Quota A VALORE DI PRODUZIONE prime 8 : **52,5%**
- **Export/Produzione : 60,7%**
- Import/Consumo : **38,5%**
- Variazione media del mercato 2007-2003 : **6,7%**
- **Quota A VALORE DI MERCATO prime 4 : 36,2%**
- **Quota A VALORE DI MERCATO prime 8 : 48,4%**
- **Previsioni tendenza : STABILE**

Nel 2007 la produzione italiana del settore ha superato i 5700 milioni di euro con una crescita pari al 22,8% sull'anno precedente, grazie soprattutto ( *si osservino con attenzione i dati raccolti sopra da “Competitors Group”* ) alle esportazioni che registrano un +27,8%: sebbene a tassi relativamente inferiori, anche la domanda interna è cresciuta, facendo registrare un +13,9% su base annua 2006→2007; tutti i segmenti di mercato hanno mostrato un andamento generalmente positivo, con un particolare riferimento alla produzione di macchine escavatrici, perforatrici e preparatrici di inerti (+30,7%), oltre che a quelle per il movimento terra (+26%). Il settore è caratterizzato da un grado di concentrazione elevatissimo a livello sia

produttivo che finanziario ( *si vedano le quote di mercato evidenziate in neretto* ) : proprio quest'ultimo aspetto mostra il suo trend evolutivo verso raggiungimento di accordi JOINT-VENTURE, proprio per diversificare il proprio portafoglio prodotti ed estendere, anche tramite parthnership, la competizione a livello globale. A livello di settore/area geografica, le minacce maggiori provengono dalla zona Asiatica, i cui produttori sono in grado di sfruttare una leadership di costo significativa a livello mondiale, facendo leva pertanto sulla leva del prezzo; sebbene nel 2008 il settore ha dimostrato una crescita ben inferiore (+2,7%), nel 2009, nonostante la CRISI EDILIZIA E LA CRISI ECONOMICA GLOBALE, si prevedono crescite moderate attorno all' 1% globale, con forti espansioni nei settori inerenti il RICICLAGGI. Infatti, se da una parte il rallentamento nazionale del settore edile ha portato ad una minore richiesta di macchinari, una forte esportazione, contratti di affitto e leasing degli impianti nonché le attività di post-vendita ( *manutenzione e ricambi* ) permettono tendenzialmente alle imprese di crescere anche in un periodo difficile.

## **LA NECESSITA' DI UNA SCELTA STRATEGICA**

Avendo svolto un'analisi pressoché globale sulle potenzialità aziendali e sul proprio business, si è pertanto in grado di tracciare un quadro definito per quello che riguarda il profilo **quantitativo** e **qualitativo** dei fattori mediante l'interpretazione dei quali è possibile delineare un quadro strategico evolutivo; considerando infatti il mercato e la relativa Analisi di Settore ( *si intende Construction Equipment nella sua totalità* ) svolta si evince che:

- **Il settore è molto complesso**, caratterizzato da un **elevato livello di know-how**, **barriere all'ingresso intermedie** ed un **livello di servizio molto alto**; l'Azienda si configura come perfettamente in grado di operare, avendo alle spalle un'esperienza di oltre 50 anni globalmente nel settore.
- **La concorrenza è accesa**: 160 imprese operanti su grandi volumi, altrettante nel solo segmento nazionale; ne consegue l'**importanza strategica della leva del prezzo in un mercato pressoché consolidato** nei suoi tratti standard, con **bassa innovazione tecnologica delle attività CORE** e **stabilità globale**; non si registrano particolari prodotti sostitutivi, bensì il pericolo è forte se consideriamo nuovi entranti nei segmenti: essi provengono da riposizionamenti di aziende minori che entrano in segmenti più redditizi oppure da multinazionali che diversificano la loro produzione in un settore globalmente vastissimo come quello considerato.
- **Il grado di concentrazione è piuttosto elevato sia a valore che a volume nelle varianti di produzione e mercato**; ne consegue che esistono poche aziende leader ed una grande quantità di follower; l'Azienda, a livello globale

follower, è tuttavia in posizione di leadership, se consideriamo i segmenti medi di riferimento nel settore di produzione di macchinari per estrazione da cava.

- **Il settore risulta in crescita costante**, sebbene eventi di natura esterna, come crisi di settori correlati, ne limitino lo sviluppo ulteriore: la forte spinta all'export è tutt'oggi molto forte, specie verso i Paesi in via di sviluppo; la stessa realtà aziendale, mediante un'efficiente rete di vendita, è riuscita negli anni a consolidare la propria posizione in circa 50 Paesi nel mondo.
- **La qualità dei fornitori/materie prime risulta essere fattore critico al successo per un business che si basa fortemente sull'affidabilità e la disponibilità dell'impianto**; l'Azienda avvia da anni partnership di indubbio successo internazionale come Bonfiglioli, S.K.F., A.B.B. ed S.M.Cyclo.

In relazione al proprio posizionamento nei segmenti di mercato di competenza, mediante l'interpretazione della Matrice B.C.G., la Baioni Crushing Plants S.p.A si attesta come una **solida realtà nell'area FRANTUMAZIONE, fragile nel settore DECANter**; la **posizione svolta in merito alle attività di RICICLAGGIO è indefinita**, in quanto il trend di mercato è in continua crescita evolutiva, non essendosi, allo stato attuale della realtà italiana, ancora oggi stabilizzato nelle forze che lo compongono: si tratta di un settore ( *si veda in seguito* ) dove pochi operano in maniera ESCLUSIVA e COMPLETA, ma moltissimi sfruttano questa nuova area per DIVERSIFICARE. Osservando la struttura aziendale interna e la matrice S.W.O.T., si evince che:

- **La struttura funzionale risulta appropriata** rispetto alle proprie potenzialità relativamente al settore ( *dimensioni, volume di business, tecnologia ecc. ecc.* ), ma non ottimale se consideriamo gli attuali volumi: scarsi collegamenti orizzontali e, come si è visto nell'Analisi Quantitativa svolta ai capitoli precedenti, un **forte eccesso di capacità produttiva oggi inutilizzata** rendono i processi e le modalità di produzione non ottimali.
- L'ampio listino di prodotti a catalogo permettono un **livello di servizio elevatissimo**, ma una complessità di gestione notevole se consideriamo l'approvvigionamento ed il processo produttivo, rendendo in questo modo difficoltoso l'abbassamento dei costi di produzione globali.
- **La progettazione e la relativa produzione, efficaci se considerate in maniera separata, non risultano altamente performanti dal punto di vista della formazione di famiglie di prodotti** ( *si vedano risultati dall'Analisi di Porter* ); la formazione di Group Technology consentirebbe uno snellimento globale della produzione in termini di lotti, attrezzaggi macchine, modalità di stoccaggio e relativi costi globali. Tale principio risiede nell'individuazione di componenti standard prodotti a grandi volumi, poi riadattati volta per volta a seconda delle esigenze di mercato.
- Le modalità di produzione non sono né seguendo ottiche PULL, né seguendo quelle PUSH ( *Just in Time / M.R.P.* ): la **modalità di produzione a commessa** ( *con Time to Market di 30 giorni circa* ), tipica delle piccole medie imprese del centro Italia, non consente un'adeguata programmazione della

produzione con relativo livellamento; questo chiaramente è comprensibile per bassi volumi di produzione e relativa bassa capacità produttiva: il caso aziendale comprende un'alta capacità produttiva a bassi volumi di produzione, vuoi per fattori di crisi esterni ( *CRISI EDILIZIA e CRISI ECONOMICA GLOBALE* ), vuoi per ristrutturazioni interne degli ultimi anni.

- **Il brand affermato, ottimo capitale intellettuale, le numerose certificazioni che attestano la qualità della produzione, le prestigiose collaborazioni e riconoscimenti internazionali** rendono la Baioni Crushing Plants S.p.A. dotata di ottimi capitali intangibili.
- Ai volumi di produzione attuali, è stato messo in luce dall'Analisi del Layout, presente in gran parte della trattazione, come sia **difficoltosa l'ottimizzazione dei processi di produzione**; lo studio dei Flussi dimostra come sia difficile, allo stato attuale delle cose, formulare un RE-Layout ( *anche solo in via del tutto accademica, con algoritmi migliorativi C.R.A.F.T. e simulazioni da software non opportunamente descritti nella trattazione* ): a tale fine **servono volumi maggiori e stabili**.

Nel complesso quindi, almeno a livello accademico, ci si trova in una situazione nella quale è opportuno prendere una decisione in merito alla duplice questione:

- **STRATEGIA DELLA STABILIZZAZIONE**: consolidare la posizione globale di mercato attuale, rimanere sostanzialmente sui 3 settori e cercare, in base all'efficace rete di vendita presente, di aumentare i propri fatturati, senza implementazioni dal punto di vista della RE-INGEGNERIZZAZIONE dei processi di produzione, senza investimenti significativi, ma attuando quello che è proprio di un competitor FOLLOWER.
- **STRATEGIA EVOLUTIVA**: cercare nuovi mercati, migliorare le proprie attività di produzione, valutare l'eliminazione della capacità produttiva in eccesso, valutare la produzione di nuove macchine in sintonia con la capacità produttiva attuale, ristrutturare la progettazione in maniera tale da ottimizzare la filiera produttiva, la capacità ed il coraggio di investire per un RIPOSIZIONAMENTO nei segmenti di competenza.

In base alle decisioni di queste due correnti strategiche, segue l'adozione concettuale di una serie di comportamenti strategici dell'impresa, volti in una certa direzione al fine di ottenere le prestazioni stabilite: nel paradigma interpretativo S-C-P illustrato in precedenza, si parla pertanto di **Comportamenti strategici dell'impresa che mirano ad ottenere determinate Performances di vantaggio competitivo. Si evince dunque che, di qui in avanti, l'elaborazione della trattazione è completamente frutto di Analisi, proposte di Implementazione e Definizione di scenari evolutivi conseguenti all'adozione della natura sperimentale della trattazione stessa; si passa pertanto dallo studio della realtà attuale e mettere in evidenza problematiche di determinate aree ad un vero e proprio studio di fattibilità ex-novo, volto all'implementazione di un progetto specifico, definito concettualmente come segue a pagina 166. I dati di base risultano, come fin'ora,**

**veritieri ed assimilati con criterio: problematiche relative alla privacy industriale ed ad ovvie regole di mercato impediscono, giustamente e comprensibilmente, di riportare in maniera completa ed eusastivamente giustificata; l'implementazione pertanto, riporterà nella trattazione insiem di dati comprensibilmente pubblicabili, secondo gli accordi presi con le autorità aziendali. Come accennato nelle righe precedenti, a pagina 166 sono schematicamente illustrati i passi della proposta di implementazione in una sorta di "MAPPA CONCETTUALE"; in altre parole, di qui in avanti è riportato fin laddove risulta concesso, lo studio di un "BUSINESS PLAN" adottato in seguito all'adozione della STRATEGIA EVOLUTIVA DI DIVERSIFICAZIONE della produzione relativamente al portafoglio esistente.**

DECISION MAKING →

**STRATEGIA EVOLUTIVA**

**DIVERSIFICAZIONE**

<sup>1</sup>CONCETTO DI PRODOTTO

<sup>2</sup>ANALISI DI PORTER

<sup>3</sup>ADIACENZA SETTORE/ANALISI DATI  
CONSOLIDATI SETTORE/SCENARI  
EVOLUTIVI

ANALISI DISTINTA BASE

PREVISIONI & TREND DEI  
MERCATI ADIACENTI

ASSIMILAZIONE CAPACITA' PRODUTTIVA

**STUDIO CICLI DI PRODUZIONE / OTTENIMENTO DEI FLUSSI**

**IPOSTESI DI RE-LAYOUT / CONSIDERAZIONI**

## **LA STRATEGIA DI DIVERSIFICAZIONE**

La letteratura accademica definisce questo approccio strategico come segue :

*“ La strategia di diversificazione ha l’obiettivo di sviluppare la presenza competitiva in una molteplicità di settori non necessariamente correlati, delineando le condizioni organizzative ed operative utili a tale fine.”*

Metodologie di approccio verso questo tipo di corrente strategica risultano quindi essere legate a cause di varia natura, come, ad esempio :

- Crescita interna di produzione
- Accordi ed, in particolare, Join Venture
- Fusioni o acquisizioni di imprese

Diversificare quindi, in linea di massima, significa ampliare la propria gamma di prodotti offerti, migliorando la propria efficienza produttiva interna; varie, tuttavia sono le modalità di diversificazione in quanto, la correlazione tra settori di appartenenza gioca un ruolo fondamentale nella scelta strategica. Pertanto, è opportuno definire varie correnti di diversificazione, in particolare :

- **DIVERSIFICAZIONE CONGLOMERALE** : Descrive l’espansione dell’impresa verso settori sostanzialmente privi di alcun collegamento industriale o di mercato con quelli in cui essa stessa è già insediata.
- **DIVERSIFICAZIONE CORRELATA** : Descrive la situazione in cui l’impresa diversifica in ambiti competitivi che, per quanto distinti, sono connessi in relazione a fattori che hanno rilievo di natura strategica, economica e di know-how; la proposta di implementazione aziendale trattata nella Tesi considera questa tipologia di approccio.

La correlazione tra due settori si manifesta in genere nella possibilità per l’impresa di individuare e di procurarsi con vantaggio fattori che determinano tale correlazione, in particolare :

- UTILIZZAZIONE MEDESIME RISORSE TANGIBILI/INTANGIBILI
- CONDIVISIONE COMPETENZE ORGANIZZATIVE
- CONDIVISIONE APPROCCIO STRATEGICO
- CONDIVISIONE DI ATTIVITA’ E DI PROCEDURE OPERATIVE

In genere pertanto, la correlazione tra due settori diversificati può essere descritta attraverso tre criteri fondamentali, descritti nelle pagine che seguono:

### 1 - INTENSITA' DELLA CORRELAZIONE

L'intensità delle correlazione descrive il rilievo della connessione strategica ed economica tra settori :

- non esistono criteri assoluti
- tale intensità tende a variare nel tempo

### 2 - DIREZIONE DELLA CORRELAZIONE

- direzione verticale : la diversificazione è indirizzata verso settori a monte o a valle di quello in cui l'impresa opera, nella stessa filiera produttiva
- direzione orizzontale: la correlazione in senso orizzontale si manifesta verso comparti che condividono con quello di origine uno stesso mercato o una stessa applicazione tecnologica

### 3 - FATTORI DI RELAZIONE CORRELATIVA

- fattori di correlazione di mercato
- fattori di correlazione tecnologico produttivi
- fattori di sfruttamento di una stessa tecnologia o di impianti in alcune fasi dei processi produttivi
- fattori di condivisione del marchio
- fattori di condivisione dello sfruttamento di interdipendenze commerciali

Non meno importanti risultano essere inoltre le *metodologie di misura del grado di correlazione* tra diversi settori, al fine di considerare in maniera opportuna l'espansione strategica dell'impresa; pertanto, tra fattori quantitativi di notevole importanza, elenco :

- indici di concentrazione assoluta e relativa
- quota di fatturato o di volume della produzione totale dell'impresa realizzata nelle prime "n" aree di business diversificate in cui è presente e conseguentemente disegnare una curva di diversificazione
- indice di Herfindahl, riportato come segue:

$$H = \left[ 1 - \sum_{i=1}^n (P_i)^2 \right]$$

Dove :

$P_i$  = quota di volume della produzione del prodotto esimo sul volume della produzione totale realizzato dall'insieme dei prodotti trattati dall'impresa

L'approccio accademico sottolinea come segue i più importanti aspetti che spingono l'azienda a diversificare : il quadro che la teoria offre è quasi completamente quello descritto nelle varie situazioni di analisi descritte fino ad ora, vale a dire :

### **1 - Mancanza di opportunità di crescita nel settore di origine**

- tasso di crescita della domanda basso (*dal 2007 si registra un calo complessivo della crescita di settore CONSTRUCTION EQUIPMENT, dovuto a motivazioni esogene citate in precedenza*)
- concorrenza eccessivamente intensa (*dalle Analisi di Porter/Competitors effettuate in precedenza si evince la complessità del quadro generale e l'accesa lotta sul fronte PREZZO/QUALITÀ*')
- riduzione della redditività potenziale del mercato (*non potendo direttamente pubblicare dati aziendali, mi limito ad affermare che questa altro non è che conseguenza della forte lotta concorrenziale*)

### **2 – Sfruttamento di risorse e competenze eccellenti**

- settori fortemente correlati offrono in genere forti simmetrie dal punto di vista del know-how, dei processi produttivi e delle competenze del personale (*dalle Analisi precedenti si evince come non sia sfruttata appieno una capacità produttiva che, aumentando i volumi di produzione grazie a competenze affermate nel corso degli anni, porterebbe ad un miglioramento globale dei processi interni*)
- la diversificazione è una forma di integrazione che comporta un certo livello di costi di coordinamento interno e di burocraticizzazione
- l'utilizzazione di capacità in eccesso e la ricerca di nuove opportunità (*dalle Analisi svolte in precedenza, si evidenzia il settore inerente al RICICLAGGIO come quello di forte attrattiva di mercato – si veda in seguito – e sul quale la capacità produttiva in eccesso potrebbe essere impiegata, sfruttando di base medesimi input, con investimenti quindi marginali se si considerano le potenzialità dell'operazione*)

### **3 – Sfruttamento economie di scopo**

La diversificazione, in genere, permette una migliore ripartizione del costo di un determinato input utilizzato in tutte le produzioni diversificate e, quindi di ridurre il costo unitario; le economie di scopo derivano dalla condivisione di fattori tangibili, come ad esempio :

- la forza vendita
- rete di assistenza (*funzionante:varie sono le politiche di intervento diretto, indiretto, assistito, con intermediazione diretta dei fornitori secondo accordi ecc. ecc.; trattandosi di una leva determinante per vantaggio competitivo nel business, è oggetto di grande importanza*)
- strutture di ricerca

Si parla, tuttavia, anche di fattori intangibili:

- marchio e immagine (*affermata in 50 Paesi del mondo in più di 50 anni*)
- capacità gestionali
- know-how tecnico/mercato (*elevato, vista anche la complessità relativa di settore*)

#### **4 – Riduzione del rischio**

Attraverso l'entrata in business diversificati, l'impresa costruisce un portafoglio di attività non del tutto correlate che le consente di ridurre il rischio totale, secondo una logica analoga a quella della diversificazione del rischio finanziario sviluppata nella teoria del portafoglio limiti dell'impatto delle diversificazione sul rischio:

- il livello complessivo del rischio di un portafoglio di business non dipende soltanto dall'effetto della diversificazione
- la diversificazione può ridurre il rischio inteso come variabilità dei rendimenti potenziali che l'impresa può realizzare nei singoli business in cui è presente

#### **5 - Aumento del potere di mercato dell'impresa**

La diversificazione permette all'impresa di porre in essere diverse politiche che hanno effetto sul controllo che essa può esercitare sulla concorrenza:

##### - dumping

l'impresa utilizza gli alti margini economici che ottiene in un settore dove gode di una posizione competitiva forte per finanziare una politica di prezzo molto aggressiva in altri settori dove è più esposta alla concorrenza

##### - acquisto reciproco

esso permette il controllo verticale della competizione in altri settori dove l'impresa è diversificata e i suoi fornitori sono suoi clienti in un altro settore

##### - interdipendenze con i concorrenti

la diversificazione aumenta i punti di contatto con determinati concorrenti e il maggior numero di punti di contatto rende possibile e più agevole la determinazione di un comportamento collusivo con l'avversario

#### **6 - La diversificazione come strategia di riconversione industriale**

L'impresa, se eventualmente di fronte a una crisi strutturale della sua presenza nel settore, può decidere di riconvertire la propria produzione su altri mercati : in questo caso la diversificazione non aggiunge nuovi ambiti operativi a quelli in cui l'impresa è già presente, ma sostituisce questi ultimi con i primi; il nuovo settore in cui l'impresa va a operare ha un grado di correlazione ( *con quello che sostituisce* ) normalmente elevato e spesso di carattere tecnologico. Le ragioni di questo ambito che spingono in genere le imprese verso una "riconversione/diversificazione" sono quelle che seguono a pagina 171:

- declino strutturale del mercato di appartenenza
- obsolescenza tecnologica di processo o di prodotto irrecuperabile
- perdita non recuperabile della posizione competitiva
- radicale peggioramento delle condizioni di approvvigionamento e di distribuzione
- interventi esogeni, in particolare del soggetto pubblico
- interventi del soggetto pubblico che impongono alle imprese di un settore di utilizzare tutta o parte della loro capacità produttiva in produzioni diverse

Le condizioni di vantaggiosità della strategia di diversificazione sono, in approccio totalmente accademico ( *ma ugualmente importanti per quantificare l'effettiva valenza della teoria strategica* ), mostrate in modo schematico come segue; in genere posso affermare che la strategia di diversificazione è conveniente quando il suo impatto netto è positivo e superiore al rendimento normale atteso del capitale impiegato per attuarla:

$$V_d = ( I_d - r * K )$$

Dove :

$V_d$  = Valore creato dalla diversificazione in un nuovo settore

$I_d$  = Impatto netto determinato dalla diversificazione in un nuovo settore

$K$  = Capitale investito per attuare la strategia di diversificazione

$r$  = rendimento normale atteso sul capitale investito

In altre parole, **il valore prodotto dal complesso delle attività diversificate deve essere superiore alla somma dei valori delle attività considerate singolarmente e prima della diversificazione**; le cinque condizioni che determinano il valore di  $I_d$  sono le seguenti:

- la redditività potenziale prospettica del nuovo settore stimata al netto dei costi di entrata specifici per l'impresa
- gli effetti che l'entrata nel nuovo settore produce sulle determinanti del valore
- gli effetti che la presenza nel o nei business di origine produce sulle determinanti del valore nel nuovo settore
- il costo dell'integrazione e dello sfruttamento delle sinergie esistenti o potenziali tra i business
- il valore delle eventuali opzioni reali generate dalla diversificazione

**DIVERSIFICARE LA GAMMA PER DIVERSIFICARE IL BUSINESS : IL CONCETTO DI PRODOTTO**  
**“ TRITURATORE SHREDDER ”**

Considerando la **DIVERSIFICAZIONE CORRELATA** come **STRATEGIA EVOLUTIVA DI BUSINESS**, oggetto della trattazione è il seguente prodotto: il Trituratore, chiamato nel gergo, “SHREDDER”; **questo tipo di macchinario, che la Baioni Crushing Plants S.p.A. non possiede tra gli oggetti in produzione/listino, ma che ha comunque progettato qualche anno fa**, è stato accantonato per via del “Ridimensionamento aziendale” che l’impresa stava vivendo in quegli anni, non essendo considerato un progetto di primaria importanza. Oggetto di questa parte di trattazione è quello di spiegare in sintesi come funziona una macchina di questo tipo e quali sono le sue peculiarità dal punto di vista tecnico; cominciamo subito col dire che un trituratore, risulta tecnicamente l’evoluzione di un mulino a martelli.

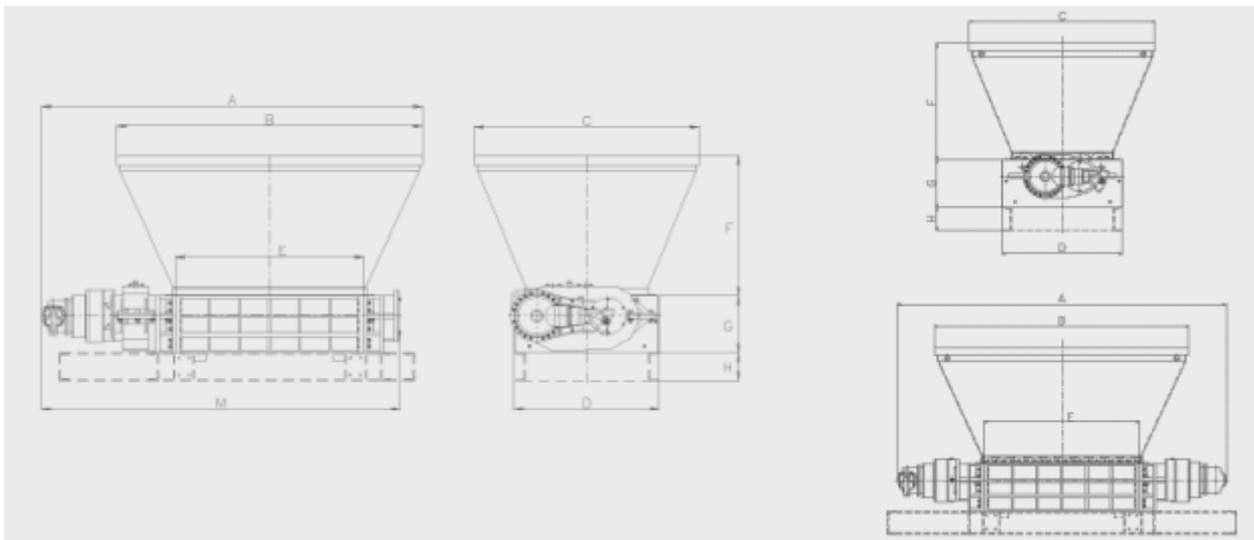


Figura 110 – Alcuni disegni tecnici dello SHREDDER

I trituratori a due alberi sono stati impiegati inizialmente in Europa agli inizi degli anni ‘60 principalmente per tritare scatole in cartone ed imballaggi al fine di ridurne il volume; poichè il materiale da tritare era molto leggero, queste prime macchine non richiedevano particolare robustezza. Man mano che il concetto della riduzione di volume diventava più comune, il mercato richiedeva che altri tipi di materiale fossero tritati; i costruttori di trituratori cominciarono allora a realizzare macchine più robuste che potessero trattare anche materiali più difficili, aumentando la richiesta di applicazioni, aumentarono anche i modelli disponibili. Spesso sono a **lame o a coltelli** ( *CESOIE* ), concepiti in sostanza per tagliare e granulare materiali più leggeri, come plastica, legno, ma anche metalli e si utilizzano per uniformare meglio la granulometria di rifiuti già precedentemente frantumati; una macchina di questo tipo è composta in sostanza da <sup>1</sup>**una tramoggia di convogliamento**, <sup>2</sup>**una camera di taglio** e <sup>3</sup>**un dispositivo per la raccolta del granulato**. Per quanto

riguarda il funzionamento, l'elemento da macinare viene alimentato alla tramoggia, poi precipita verso la camera di taglio attraverso il canale antirigurgito, che serve per impedire o limitare la fuoriuscita di materiale durante la granulazione; a questo punto il pezzo viene sminuzzato all'interno della camera di taglio ( si osservi la figura 111 ) da un corpo rotante sul quale troviamo applicate le lame. Il taglio si ottiene tramite le due lame fisse in posizione diametralmente opposte alla camera; una griglia forata posta sotto il rotore consente al materiale trattato di defluire nel contenitore.



Figura 111 – Trituratore in funzione

La dimensione delle griglie determina la grandezza del granulo e l'asportazione del materiale avviene manualmente o per aspirazione, a seconda del grado di automazione del processo; le lame dei trituratori sono realizzate con uno speciale acciaio la cui composizione chimica è stata messa a punto per lo specifico uso previsto. Questa ricerca ha permesso di sviluppare un acciaio che, con una accurata aggiunta di elementi speciali, dopo un processo di tempra molto complesso e delicato, raggiunge le seguenti caratteristiche:

- tempra completa a cuore, con poca differenza di durezza fra la superficie e l'interno, permettendo così diverse riaffilature
- elevato valore di resilienza che garantisce un acciaio elastico in condizioni di lavoro molto severe, con carichi meccanici sui coltelli elevatissimi
- elevata durezza che garantisce bassi livelli di usura con materiali critici, come metalli e rifiuti sporchi

Quando le lame sono usurate possono essere riaffilate parecchie volte prima di essere sostituite; una lavorazione meccanica accurata, con basse tolleranze, rende possibile la costruzione di lame con giochi molto bassi e grande capacità di taglio. L'alto profilo delle

**ESEMPI DI PRODUTTIVITA'**

Fusti acciaio 200 lt vuoti	N°/h	100
Fusti acciaio 200 lt pieni	N°/h	90
Catalizzatori marmitte	Kg/h	3600
Film plastico in balla	Kg/h	2300
Film plastico sfuso	Kg/h	2500
Frigoriferi 120 litri	kg/h	1900
Frigoriferi 80 litri	kg/h	5000
Bottiglie PET in balla	kg/h	1250
Pneumatici auto	kg/h	6000
Pneumatici camion	kg/h	4000
Pneumatici solidi	kg/h	3500
Pneumatici solidi	kg/h	2300
Pneumatici trattore	kg/h	6000
RSU	kg/h	12000
Frazione plastica RSU	kg/h	5000

Figura 112 – Produttività trituratore

prestazioni ha mano a mano fatto in modo che questo tipo di impianto prendesse piede in molteplici settori: triturazione di rifiuti organici-umidi come carta, plastica, vetro, legno, pneumatici, metalli e, naturalmente, materiale inerte. A seconda delle diverse caratteristiche del Trituratore (*dipende da che cosa deve distruggere nello specifico*), alla figura 112 di pagina 173, si trova la tabella con quelle che sono le portate di output ricavate in maniera standard da una media di modelli considerati a campione per semplice consultazione tra azienda produttrici. Nella tabellina specifica riportata in figura 112 si possono dunque osservare i rendimenti produttivi prevalentemente rispetto metalli, plastiche e RAEE, mentre nell'immagine 111 a pagina 173 è illustrato un momento di triturazione inerti visto dalle immediate vicinanze di una delle maggiori case italiane di Shredder : la Franzoi Trituratori. L'idea di base della diversificazione mediante l'immissione in gamma di questo tipo di prodotto è la seguente: analizzando il settore di **CONSTRUCTION EQUIPMENT**, si è constatata la costante, seppur ridotta in quest'ultimo anno, crescita; essendo lo Shredder una macchina:

- Il cui **know-how è ben noto**, essendo stata progettata diversi anni fa
- La cui produzione permetterebbe di **sfruttare la capacità produttiva in eccesso**
- Le cui **competenze risultano ben conosciute**, vista la somiglianza di del circa il 70% della componentistica coi mulini a martelli

Ed essendo allo stesso modo il medesimo impianto inerente all'ingresso nei settori di:

- Riciclaggio pneumatici
- Riciclaggio plastica
- Riciclaggio carta
- Riciclaggio legno
- Riciclaggio RAEE
- Riciclaggio automobili
- Riciclaggio vetro
- Riciclaggio inerti ( *RAFFORZAMENTO POSIZIONE ESISTENTE* )

Nella sezione successiva, come annunciato in precedenza, si studierà prima di tutto la fattibilità di settore, in un secondo momento invece, l'impatto della produzione dello stesso impianto sulla capacità produttiva, con il conseguente peso sulla gestione dei flussi di logistica interna che determinano il layout aziendale studiato nella prima parte di trattazione.

## **DALL'EDILIZIA AL RICICLAGGIO:** **ANALISI DEL SETTORE RELATIVO ALLO SHREDDER**

Al fine di comprendere meglio il segmento di cui si sta discutendo a riguardo, si ritengono inerenti alla trattazione l'Analisi di Porter specifica per il SETTORE SHREDDER, nonché un'idea consolidata della realtà relativa al SETTORE RICICLAGGIO, mettendone in evidenza gli scenari evolutivi di mercato; per quanto riguarda l'ottica "porteriana" di analisi pertanto, si possiedono informazioni che seguono:

### **1 – CLIENTI/ACQUIRENTI:**

Le categorie di acquirenti rimangono in parte le medesime affrontate per l'Analisi di Porter relativa al SETTORE FRANTUMAZIONE ( *si veda l'Analisi di Settore precedente* ), quindi :

- SETTORE CAVE
- SETTORE LAVORI STRADALI
- SETTORE RICICLAGGIO INERTI

A queste aree tuttavia, vanno aggiunti i potenziali sviluppi di mercato relativi al SETTORE RICICLAGGIO DI ALTRI MATERIALI: pertanto, ci si limita alla conclusione dell'Analisi di Porter ed a delineare i trend di mercato di questi segmenti.

### **2 – FORNITORI :**

L'importanza strategica della bontà della componentistica come leva competitiva del business, indica la necessità di avviare parthnership con case produttrici affermate, specie per elementi "delicati", se si considera il prodotto finale ( *cesoie, alberi motori che devono garantire gli elevati sforzi di compressione/taglio, componentistica meccanica* ); si suggerisce dunque di sfruttare per quanto possibile le reti di fornitura esistenti, magari avviando politiche di riordino che avvantaggino mediante previsione entrambe le parti al fine di sfruttare quelle che sono le spedizioni a lotti, una volta programmata la produzione, standardizzata la produzione ( *vedi sezioni precedenti* ) e valutato il range di domanda complessiva.

### **3 – PRODOTTI SOSTITUTIVI/NUOVI ENTRANTI :**

Appare chiaro che in ottica di settore, la Baioni Crushing Plants S.p.A. si configurerebbe come perfetto nuovo entrante se consideriamo il SEGMENTO DI MERCATO SHREDDER, ma l'opzione di produrre Trituratori è da intendersi anche come valevole ampliamento della gamma di prodotti offerti per il SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT; scenari evolutivi si aprirebbero laddove risulterebbe concreta l'espansione ulteriore nel SETTORE RICICLAGGIO:

l’Azienda si configurerebbe quindi “nuovo entrante” nella aree di produzione di macchinari per trattamenti di plastica, pneumatici e quant’altro elencato in precedenza. Se si considera la tematica relativa al concetto di “*prodotto sostitutivo*”, si evince che **il trituratore Shredder è l’evoluzione dei comuni mulini a martelli**, rappresentandone pertanto il perfetto prodotto sostitutivo; in quest’ottica, la Baioni Crushing Plants S.p.A. adotterebbe la strategia di CANNIBALIZZAZIONE DEI PRODOTTI. Questo modello strategico/produttivo mira a standardizzare/aumentare i volumi, occupando le relative quote di mercato a volume; tale ottica strategica è stata spesso presa in esame da note case produttrici internazionali come il famoso caso della Nokia Group nel settore della telefonia mobile: mettendo in guerra i suoi stessi prodotti ha acquisito nel primo decennio del XXI secolo oltre la metà di quote di mercato a volume nel mondo.

#### 4 – CONCORRENTI :



E’ subito importante specificare che il SETTORE SHREDDER è poco sviluppato in Italia, mentre all’estero raggiunge oltre il 70% delle quote a valore globali ( *export per produttori italiani* ); tra i

mercati internazionali, di notevole interesse è il panorama inglese/austro-tedesco: con molteplici produttori, l’Inghilterra, l’Austria e la Germania si configurano come i Paesi da cui provengono il maggior numero di trituratori al mondo. Per citarne una su tutte, la casa produttrice austriaca Lindner è inquadrata come una detentrica di leadership del settore di cui stiamo parlando; un turnover di oltre 33,5 milioni di euro, un tasso di esportazione di oltre il 93% e la presenza in oltre 20 Paesi in tutto il mondo rendono l’impresa solida ed affermata a livello internazionale. Realtà minori che si attesterebbero come competitors della Baioni Crushing Plants S.p.A. sono



elencate di seguito; la veneta Franzoi S.r.l. è attualmente una delle maggiori realtà industriali italiane nel campo della produzione degli SHREDDERS, specie per il recupero di materiali provenienti dalla triturazione dei pneumatici. Di notevole importanza nel panorama italiano riveste anche la padovana T.P.A. trituratori S.r.l., nota azienda produttrice di impianti per il trattamento di recupero di metalli,

frantumazione di rifiuti RAEE e quant’altro: con la sua notevole presenza sul fronte delle esportazioni, si configura



Shanghai Jianshe Luqiao Machinery Co., Ltd.



notevole nel panorama italiano; di fondamentale importanza sul panorama internazionale è anche la cinese Shan Bao di cui vengono riportate alcune grandezze significative per rendere l'idea della caratura del competitor di cui si parla: turnover di oltre 20 milioni USD, 120 milioni USD di fatturato, oltre 50 Paesi serviti

nel mondo, operante da più di 50 anni ed una gamma di prodotti competitivi sulla leva del prezzo che operano su una decina di diverse aree di interesse CHIMICO-MINERARIO-RIFIUTI-INDUSTRIALE-ENERGETICO-METALLURGICO.

Infine, passando a grandezze molto inferiori, a livello regionale è presente l'ascolana Stema S.r.l., azienda presente da oltre 20 anni e focalizzata fortemente su produzione di impianti per il riciclaggio di vario tipo tra cui plastica, pneumatici e RAEE.

Per quanto riguarda l'idea dei mercati di cui si sta parlando, sono riportati una serie di studi e grandezze significative riguardo i mercati di RECUPERO MATERIALE CDW, PLASTICA E PNEUMATICI ( *ritenuti dal sottoscritto e da un consistente numero di tecnici interni, i SETTORI DI RICICLAGGIO EVENTUALI con maggior compatibilità in termini di TECNOLOGIA MACCHINA* ):

### **RICICLAGGIO CDW – INERTI**

La produzione di macchinari per questo ambito di riciclaggio andrebbe a rafforzare maggiormente un'attività che l'azienda ricopre in modo marginale oggi; in particolare, si definiscono CDW i rifiuti da costruzione-demolizione ed il loro riciclaggio scaturisce interesse da un duplice aspetto ambientale-economico. Dal punto di vista ambientale i vantaggi che possono conseguire dallo sviluppo del settore riguardano:

- preservazione del patrimonio di materie prime che sta andando incontro ad un notevole processo di depauperamento applicando i principi dello sviluppo sostenibile: il prelievo di risorse non rinnovabili deve essere compensato dalla produzione di una pari quantità di risorse rinnovabili o riciclate che, a lungo termine, siano in grado di sostituirle; si deve cercare quindi di creare un circolo virtuoso nel campo edilizio facendo in modo che i rifiuti CDW, sottoposti ad un adeguato processo di trasformazione, diventino nuove materie prime riciclate.
- salvaguardia del patrimonio ambientale e paesaggistico del territorio limitando l'impatto ambientale dovuto all'apertura di nuove cave e di discariche di rifiuti inerti.

**L'interesse ambientale però non è in questo caso disgiunto da quello economico :** in questo caso si è di fronte ad un settore che si trova nella condizione di potere sfruttare numerose opportunità, ma che al tempo stesso deve anche superare altrettanti ostacoli; infatti, al di là delle considerazioni di carattere ambientale e di risparmio delle risorse, il processo di riciclaggio dei rifiuti CDW, a differenza di quel

che succede per altre categorie di rifiuti, è in grado di autosostenersi. Tutti gli operatori possono infatti trarne **vantaggi**:

1 - I rifiuti CDW derivano da varie attività, tra cui la costruzione, la ristrutturazione, la manutenzione, l'ampliamento, la demolizione di edifici residenziali, opere civili, infrastrutture, costruzioni stradali; le ditte che si occupano di queste attività diventano i produttori dei rifiuti e hanno nel riciclaggio un'alternativa alla discarica economicamente più conveniente

2 - Gli utilizzatori di materiali inerti possono scegliere tra le materie prime di derivazione naturale e un prodotto alternativo che può garantire prestazioni pressoché identiche, se non in alcuni casi migliori, come nel caso della realizzazione delle pavimentazioni stradali, ad un prezzo più vantaggioso

3 - I gestori degli impianti di trattamento hanno a disposizione elevati quantitativi di materiale, per il quale sono pagati o che al limite viene conferito gratuitamente, che, se opportunamente trattato, può acquisire un notevole valore commerciale

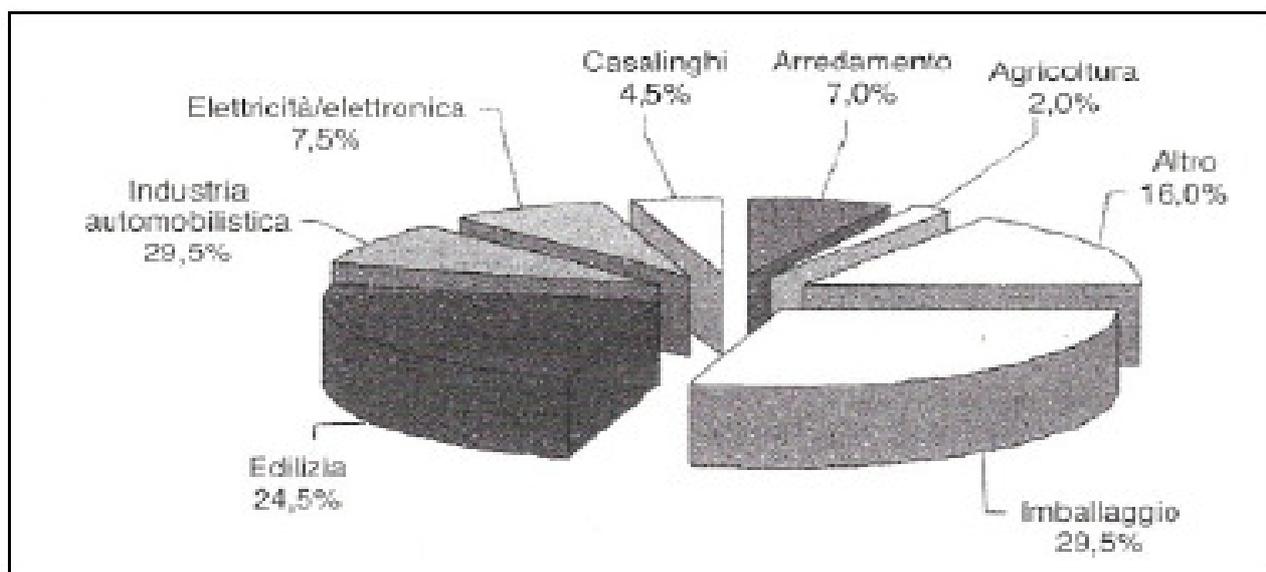
Gli **ostacoli** che si incontrano sono principalmente:

1 - la reale convenienza ad inviare i rifiuti al riciclaggio piuttosto che in discarica, che spesso viene meno laddove vi sia grande ricchezza di materie prime naturali

2 - la necessità di avere rifiuti omogenei all'origine del processo, per ottenere poi prodotti riciclati qualitativamente validi e quindi la necessità di ricorrere a pratiche di demolizione selettiva non ancora consolidate

3 - una residua diffidenza nei confronti dei prodotti riciclati che in alcuni casi non sono ancora considerati qualitativamente allo stesso livello di quelli naturali

## RICICLAGGIO PLASTICA



### **Principali campi di applicazione per le materie plastiche**

Figura 113 – Le applicazioni del mondo della plastica  
[FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

Come si può dedurre dal diagramma 113 di pagina 178, si evince facilmente che i settori coinvolti sono molteplici, rappresentando per gli stessi un materiale costitutivo e con diverse funzioni; ne deriva un ingente quantità di rifiuti in funzione al relativo consumo di materie plastiche. Tuttavia, poichè i cicli di vita possono superare i 50 anni per alcune applicazioni come i tubi e i serramenti, vi è un tempo di latenza tra il consumo di PVC e la sua presenza nel flusso dei rifiuti; per questo motivo, i prodotti in PVC hanno raggiunto una notevole quota di mercato già negli anni Sessanta e, considerando **cicli di vita superiori a 30 anni**, si prevede che intorno al 2010 le quantità di rifiuti di PVC cominceranno ad aumentare significativamente ( *si noti nel grafico 114 sottostante la distribuzione di vita media dei manufatti in PVC in esercizio* )

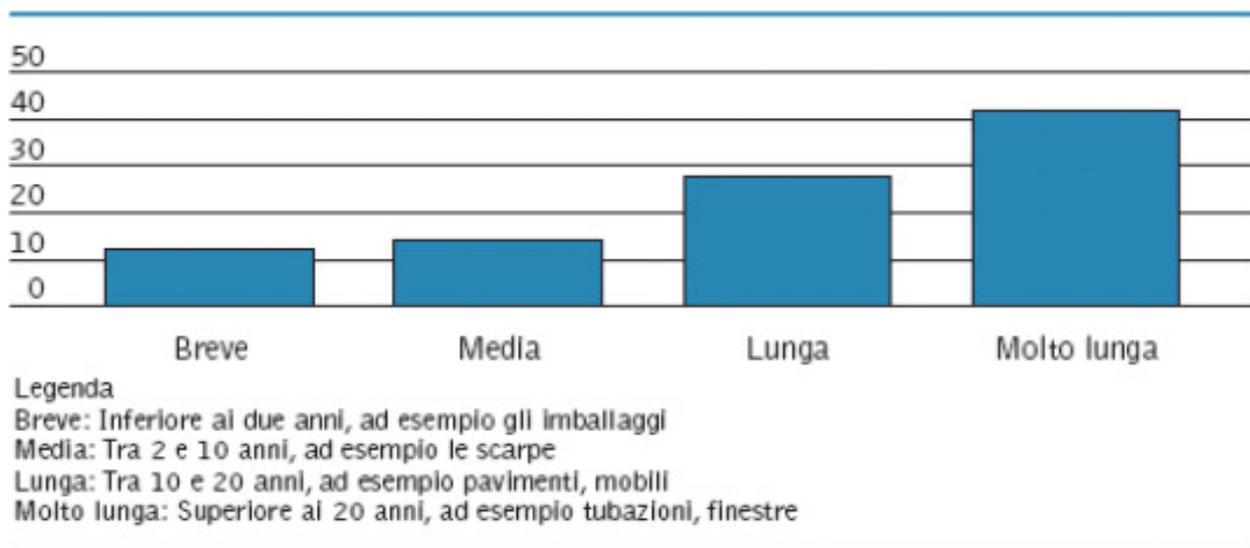


Figura 114 – Distribuzione del ciclo di vita di oggetti in PVC  
 [FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

Quindi, circa l'11% della produzione annua di PVC è destinato a manufatti a vita breve e finisce, pertanto, tra i rifiuti; a questo si aggiunge un ulteriore 4%, derivante dalla dismissione di manufatti a lunga durata. Di conseguenza la quantità totale dei rifiuti in PVC, intesa come pre-consumo e post-consumo, che deve essere smaltita ogni anno è pari al 15% del consumo annuale; si considerano rifiuti pre-consumo quelli generati durante la produzione del PVC o dei prodotti intermedi: essi sono più facilmente riciclabili perché possono essere raccolti separatamente secondo le diverse qualità. I rifiuti post-consumo sono costituiti dai prodotti giunti a fine vita, per i quali il riciclaggio risulta più difficoltoso: il rifiuto è composto da più materiali, che devono essere separati dal PVC mediante smontaggio o processi meccanici; l'82% dei rifiuti post-consumo di PVC è inviato in discarica, il 15% viene incenerito e **solo il 3% viene trattato con processi di tipo meccanico o chimico**. Proprio nei processi di tipo meccanico rientra l'utilizzo degli Shredder come macchinari per la granulazione delle materie plastiche: questa tipologia di riciclaggio è applicabile in termini di vantaggio economico/ecologico soltanto i quantitativi di rifiuti da trattare sono considerevolmente omogenei; dalla frantumazione, macinazione e granulazione dei rifiuti si ottiene la polvere plastica mediante la quale risulta possibile ottenere

diversi manufatti alternativi a seconda della qualità del compost-risultante. Pertanto, è possibile osservare nella tabellina in figura 115, i più comuni riutilizzi di materiale

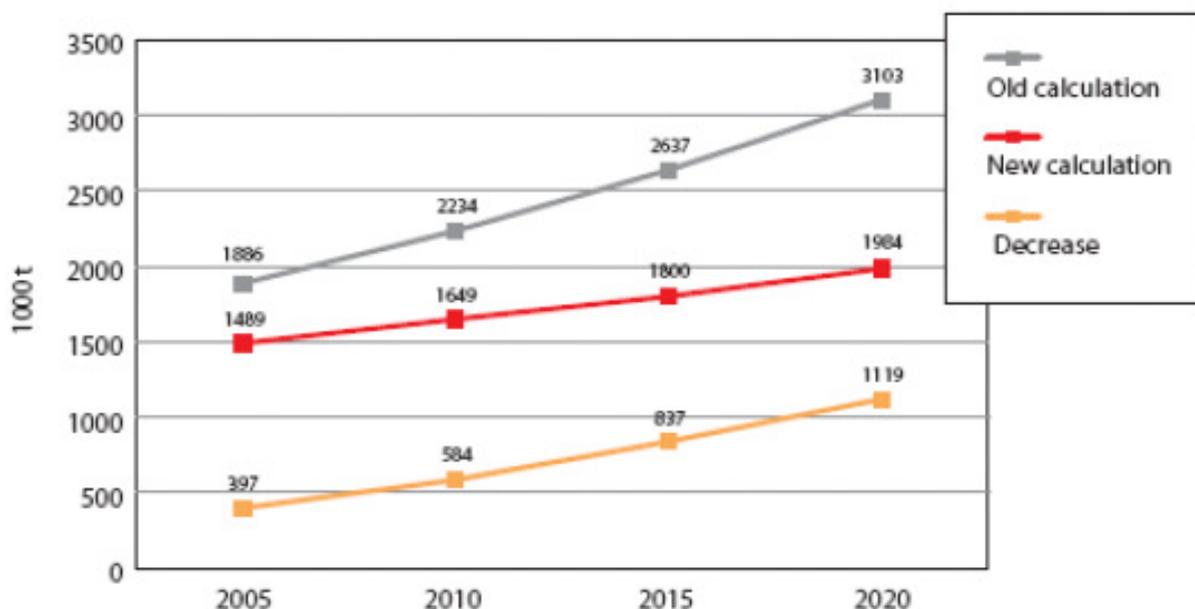
<b>Prodotti a fine vita</b>	<b>Nuove applicazioni</b>
Bottiglie	Bottiglie per non alimenti, tubi, raccordi, soles, maglieria
Tubi	Tubi
Membrane/coperture tetti	Membrane impermeabili
Profili finestre	Profili finestre
Cavi	Pavimenti industriali, compounds

Figura 115 – Modi comuni di riutilizzo del materiale plastico recuperato

plastico recuperato; nel nostro Paese, il consorzio garante delle attività di riciclaggio del materiale è il CO.RE.PLA. e, mediante la consultazione dello stesso, è stato possibile ottenere le seguenti grandezze circa lo sviluppo del relativo giro di affari. Il settore del riciclo della plastica si è già avvicinato nel 2005 agli obiettivi previsti per il 2009 dalla nuova Direttiva 2004/12/CE (22,5%): le stime di CO.RE.PLA. prevedono di superare questo traguardo nel primo semestre e, le molteplici iniziative di raccolta “Porta a Porta”, commissionate in tutto il Paese secondo le norme delle attività vigenti, stanno permettendo il raggiungimento di tale obiettivo; nella tabella riportata in figura 116, si possono classificare grandezze significative di crescita delle attività di riciclaggio, classificate per annate successive. E’ pertanto semplice la deduzione del trend di un mercato in costante crescita, sia per motivazione legate all’esigenza del rispetto di determinate imposizioni internazionali derivanti dal protocollo di Kyoto, sia per la convenienza economica in termini di redditività del mercato stesso; proprio nel Progress Report relativo all’anno 2006 ( *si vedano le fonti*) sono stati elencati gli obiettivi internazionali raggiunti relativamente all’anno considerato nonché quelli da raggiungere secondo il target imposto del 2010. In particolare la quantità di rifiuti di PVC raccolta in Europa è più che duplicata dal 2000, raggiungendo nel 2005 la quantità di 397000 tonnellate; nei grafici seguenti, riportati a figura 117 e 118, si possono osservare l’andamento delle attività inerenti al riciclaggio in merito a trend di disponibilità e disponibilità/raccolta di rifiuti PVC.

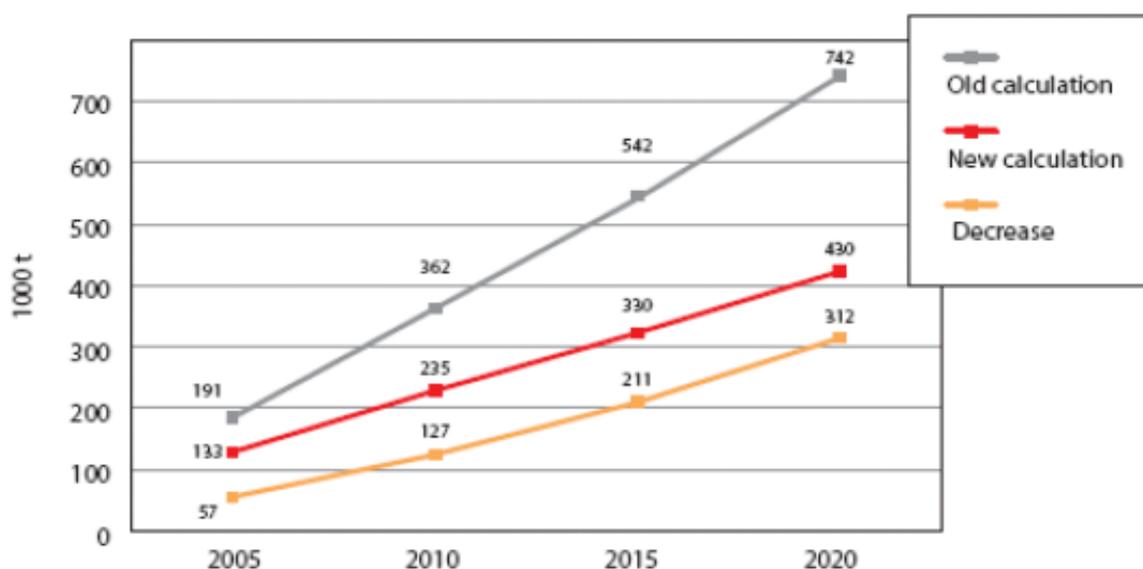
<b>Attività di riciclo in Italia</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>
Imnesso al consumo (t)	2049000	2080000	2110000	2188000
Riciclo Co.Re.Pla. (t)	249000	273000	295000	390000
Riciclo Co.Re.Pla. su immesso al consumo	12,1%	13,1%	13,9%	17,8%
Riciclo Operatori Indipendenti extra Co.Re.Pla. (t)	190000	190000	190000	225000
Riciclo Operatori Indipendenti su immesso al consumo	9,3%	9,1%	9,0%	10,3%
<b>Totale riciclo nazionale (t)</b>	<b>439000</b>	<b>463000</b>	<b>485000</b>	<b>615000</b>
<b>Totale riciclo nazionale su immesso al consumo</b>	<b>21,4%</b>	<b>22,2%</b>	<b>23,0</b>	<b>28,1%</b>

Figura 116 – La crescita delle attività di riciclaggio in Italia



### Rifiuti post-consumo di PVC disponibili: paragone tra il 2005 e il 2020 trend

Figura 117 – Trend per rifiuti PVC disponibili POST-CONSUMO [FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]



### Rifiuti post-consumo di PVC disponibili e raccolti: paragone tra il 2005 e il 2020

Figura 118 – Trend per rifiuti PVC disponibili POST-CONSUMO + RACCOLTA [FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

Per comprendere il giro di affari globale nelle attività di RICICLAGGIO PLASTICA, si elencano da fonti autorevoli:

- **Aziende operanti in Italia** (solo per scarti di lavorazioni): **285** (61% nel Nord Italia), circa 600 se consideriamo le attività di riciclaggio globali
- **Numero addetti** (solo per scarti di lavorazioni): **2046**
- **Giro di affari globale** :**895 milioni di euro**

## RICICLAGGIO PNEUMATICI

Le attività di riciclaggio dei pneumatici sono attività odierna quanto mai sostenute rispetto al passato; l'attenzione al pneumatico, è stata rivolta specialmente in seguito al protocollo di Kyoto, quantificate le sue grandezze caratteristiche come segue:

- **In Europa sono prodotte ogni anno 3,5 milioni di tonnellate per un totale complessivo di 220 milioni di tonnellate**
- **La resistenza del pneumatico allo smaltimento determina una resistenza dello stesso intorno ai 100 anni**
- **11 milioni di tonnellate sono complessivamente prodotte dalla rottamazione dei veicoli**

Mediante l'utilizzo dei trituratorini nel campo del RICICLAGGIO DEI PNEUMATICI, si possono ottenere prodotti analoghi qualitativamente accettabili nonché altri utilizzi come ad esempio ottenimento di energia e raccolta di materiale per componentistica di vario genere; in figura 119 è possibile osservare l'andamento globale del mercato del RICICLAGGIO DEI PNEUMATICI nella decade 1992-2003.

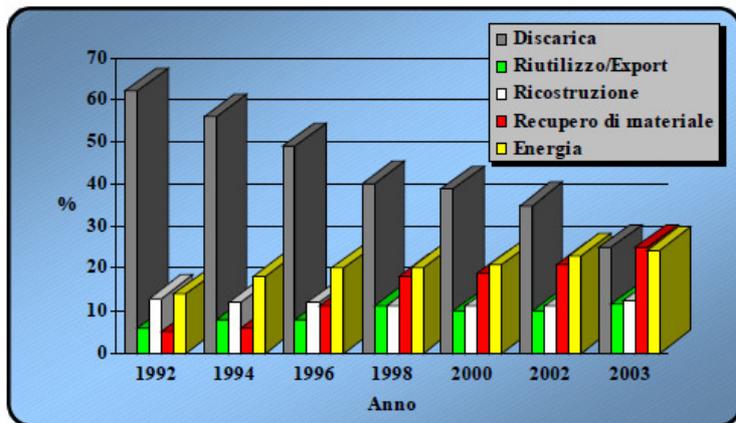


Figura 119 – Andamento GLOBALE del MERCATO RICICLAGGIO PNEUMATICI  
[FONTE: <sup>2</sup> si veda Bibliografia]

### Anno 1992:

- Discarica: 62%
- Riutilizzo: 6%
- Ricostruzione: 13%
- Recupero di materiale: 5%
- Energia: 14%

### Anno 2003:

- Discarica: 25%
- Riutilizzo: 11,6%
- Ricostruzione: 12,5%
- Recupero di materiale: 25%
- Energia: 24,5%

Prodotti ottenibili dall'insieme di questo genere di attività sono in sintesi:

- Sostituzione parziale inerti
- Miscele con bitumi stradali
- Malte cementizie
- Pavimentazioni
- Antivibranti
- Isolanti
- Settore calzature

Trattandosi dunque di un vasto insieme di applicazioni, il giro d'affari globale non trascurabile si scala mondiale; sebbene l'Italia ha costantemente mantenuto fino al 2004 il primato negativo come Paese che in Europa recupera la minor percentuale di pneumatici fuori uso, **negli ultimi 3 anni il trend è stato inverso, registrando un netto incremento che si aggira al +10%**. Allo stato attuale delle cose, la quota di recupero di materia del nostro Paese sul totale dei pneumatici usati, circa 410588 tonnellate quest'anno, è inferiore alla media europea ( *il nostro 6% contro il 25% circa in Ue* ), mentre quella destinata alla discarica ancora troppo elevata rispetto alla media europea ( *47,5% in Italia contro il 25% circa in UE* ), nonostante il calo del 51% registrato lo scorso anno. In linea con la media europea, invece, sono la quota destinata alla **ricostruzione (12,94%)** e quella al **recupero energetico (27,20%)**. Essendo interessati ( *sotto il profilo aziendale* ) non molto alle modalità di riutilizzo, ma all'effettivo impiego delle macchine, si registra quindi sia nel mercato nazionale, che in quello europeo, una **forte attenzione a questo tipo di attività** che, pertanto, si configura come un alternativo campo di impiego possibile dal prodotto, lo Shredder appunto, considerato.

## **CAPITOLO 8**

### **AUMENTO DI PRODUZIONE E SCENARI EVOLUTIVI**

**ALCUNE CONSIDERAZIONE DI BASE**

**Come già preannunciato a pagina 164 e per tutta la seconda parte del CAPITOLO 7, dopo un'attenta Analisi al concetto di prodotto da implementare ed i mercati che lo stesso sottende, si passa ad un concreto Studio di Fattibilità in merito alla messa in produzione del Trituratore; pertanto, mediante:**

- un approccio tanto accurato quanto potenzialmente realizzabile
- l'ottenimento di dati significativi
- il mantenimento di un certo livello accordato di privacy aziendale

E' possibile la simulazione operativa per studiare:

- previsioni circa la domanda di mercato del nuovo prodotto
- l'assimilazione dello Shredder nei cicli di lavorazione
- il contenimento della capacità produttiva
- il contenimento del volume di flussi generati
- l'ANALISI DEL LAYOUT GLOBALE, compreso l'aumento di produzione simulato relativo allo Shredder

In questo modo si ottengono tutte le informazioni necessarie circa il **CONCLUSIVO DUPLICE ASPETTO DELLA TRATTAZIONE:**

**1 – STUDIO DI FATTIBILITA' CIRCA LA CONVENIENZA DI UN RELAYOUT DI RISPOSTA ALL'ANALISI DEI FLUSSI GLOBALE SVOLTA**

**2 – STUDIO DI FATTIBILITA' CIRCA L'INVESTIMENTO RELATIVO ALL'AUMENTO DI PRODUZIONE PROPOSTO**

Come è possibile immaginare, l'implementazione di un tanto reale quanto possibile studio è stato affrontato in maniera tanto accurata quanto impegnativa, soprattutto in termini di ore da parte del sottoscritto e da parte di tutti i dipendenti della Baioni Crushing Plants S.p.A. che hanno mostrato viva partecipazione a questo progetto; nelle sezioni che seguono quindi si articolano i passaggi delle fasi operative di progetto.

## L'OTTENIMENTO DEI DATI

Come spiegato a pagina 171 del CAPITOLO 7, il macchinario in questione è abbastanza complesso circa la sua composizione, ma relativamente a problematiche di questo tipo, come si è detto, esiste in Azienda un progetto di massima i cui aspetti tecnici sono riportati, come segue, alle figure 120, 121 e 122; si tratta di un insieme di disegni tecnici del progetto originale relativo al Trituratore che, in accordo con l'Azienda, possono essere riportati come segue. Si noti, come anticipato più volte nel corso della trattazione, il notevole stato di avanzamento del progetto; in figura 121 si osservi come la composizione dell'intera struttura ruoti attorno agli alberi a cesoie in nella parte inferiore della tramoggia di ingresso del materiale.

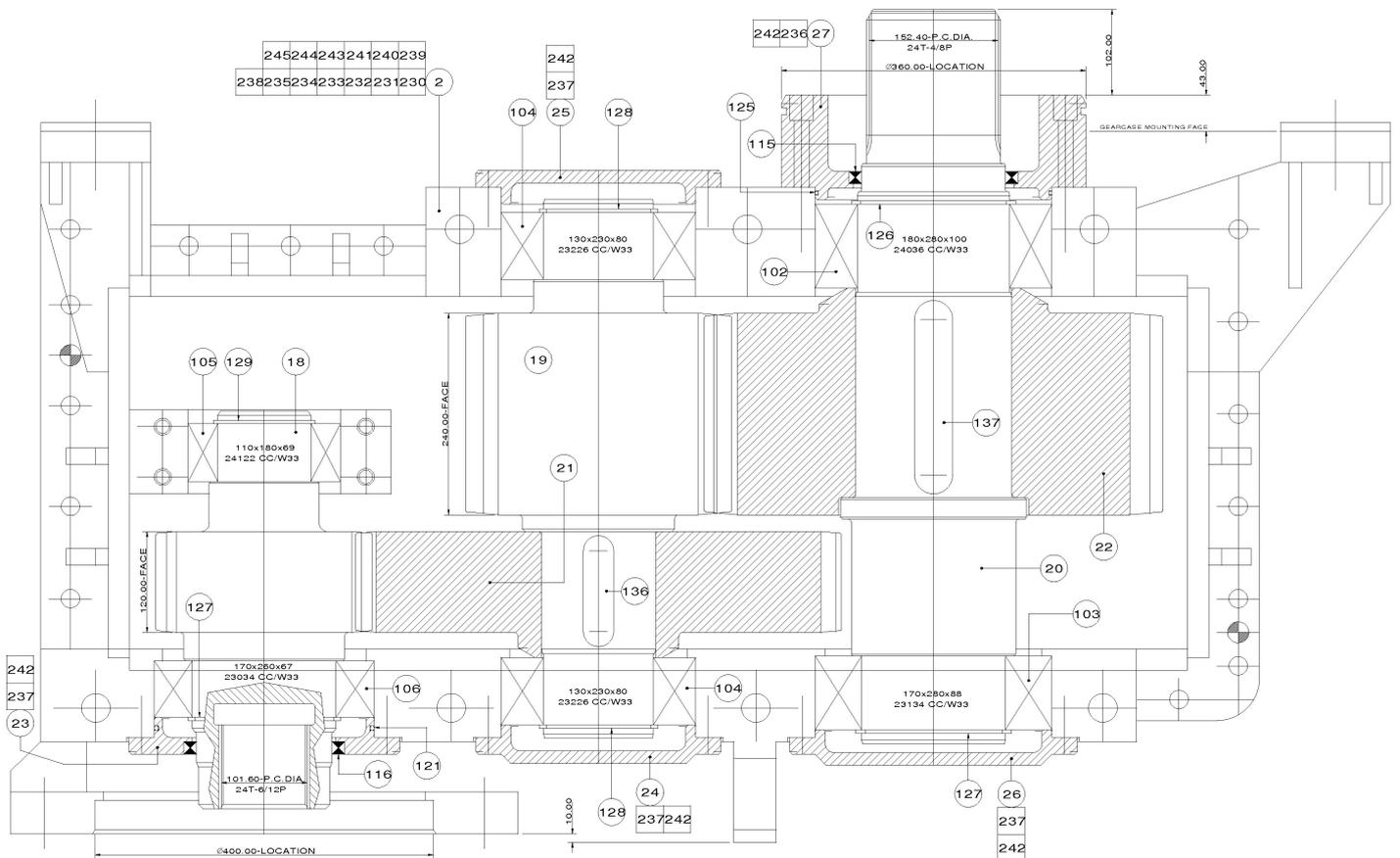


Figura 120 – Il progetto 1/3

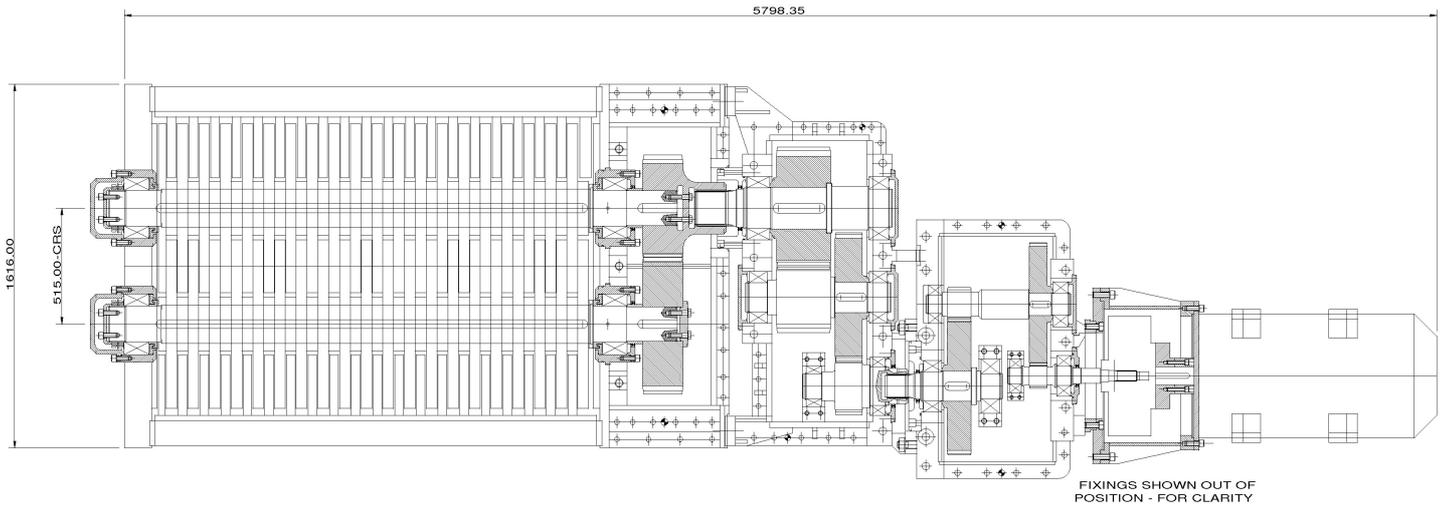


Figura 121 – Il progetto 2/3

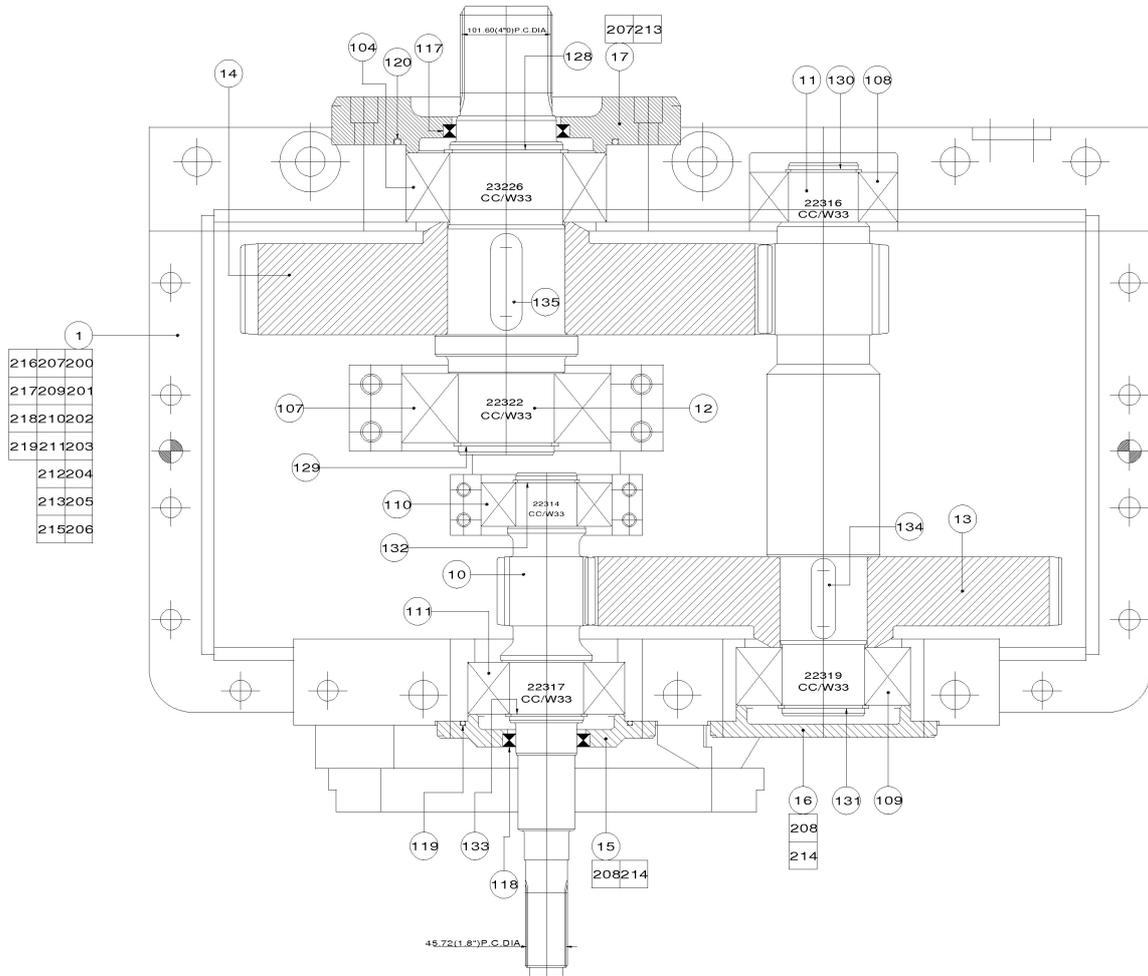


Figura 122 – Il progetto 3/3

Come è possibile notare alla figura 122, il grado di accuratezza nella classificazione dei componenti è molto elevato; grazie ad una opportuna classificazione circa la COMPONENTISTICA relativa allo SHREDDER, è stato dunque possibile **ottenere una distinta base accurata relativa al trituratore in progetto. Per ricavare tempistiche e relativi flussi circa la produzione della componentistica necessaria allo Shredder, si è passati alla comparazione diretta del trituratore ad un macchinario dalle caratteristiche operative simili**; infatti le seguenti motivazioni:

- L'ASSENZA DEI CICLI DI LAVORAZIONE RELATIVI AI COMPONENTI
- IL MANTENIMENTO DI UNA RAGIONEVOLE PRIVACY RELATIVAMENTE A DATI AZIENDALI SENSIBILI

non hanno permesso l'ottenimento DIRETTO dei cicli di lavoro e pertanto dei dati necessari alla quantificazione dei flussi generati; mediante opportune indagini interne e comparazioni superficiali con altri macchinari potenzialmente in produzione, **si è arrivati a scegliere un macchinario di riferimento per i dati relativi allo Shredder: si tratta del MULINO MIS140**. Hanno contribuito alla decisione, presa in accordo con le autorità aziendali di riferimento, le seguenti motivazioni:

- MATCHING COMPONENTISTICA
- MONTE ORE PRODUZIONE/MACCHINA RICHIESTE

Sebbene infatti i due macchinari si presentino come differenti nella struttura e nei funzionamenti relativi ( *si osservino le immagini 123 e 124, rispettivamente Trituratore e Mulino MIS140 già in produzione* ), le due aree di prova hanno dato risultati di comparazione molto significative.



Figura 123 – Un trituratore standard



Figura 124 – Il mulino MIS140

### FASE 1: MATCHING

In questa tipologia di verifica si è messo a confronto l'insieme dei componenti relativi alle due macchine, suddividendoli in componenti in PRODUZIONE ( *che sono quelli che interessano per l'analisi che si sta conducendo in quanto generano appunto i flussi* ) e componenti IMPORTATI; dai disegni in CAD dei componenti di entrambe le macchine e dalla semplificazione dal punto di vista dell'utilizzazione del medesimo componente per più macchinari si è **raggiunti ad un risultato significativo: più del 75% dei componenti in PRODUZIONE risulterebbero i medesimi**. Questo significa complessivamente che, a livello di distinta base, vi è una forte correlazione strutturale tra le macchine in esame; si ricorda nuovamente che:

- i dati relativi alla fase di MACTHING non sono riportati per motivi di privacy aziendale
- le fasi di MATCHING sono state in numero significativo, in quanto prima di arrivare ad una correlazione di questo tipo, **molteplici sono stati gli impianti vagliati**

## FASE 2 – MONTE ORE PRODUZIONE/MACCHINA RICHIESTE

In questa fase, in base ai risultati ottenuti circa il passaggio relativo al MATCHING, si cerca di ottenere un insieme significativo di informazioni relativamente ai dati con i quali si calcola l'impegno delle risorse nella produzione dell'impianto; pertanto, **si è cercato di costruire il ciclo di lavorazione per la componentistica relativa allo Shredder** mediante:

- la distinta base dello Shredder
- la distinta base del MIS140
- il ciclo di lavorazione del MIS140

Semplificando i risultati ottenuti, si può concludere che l'ammontare del numero di ore per quanto riguarda le risorse totali e le risorse prese singolarmente ha una relazione di un mezzo tra il trituratore e l'impianto MIS140 in produzione presso la Baioni Crushing Plants S.p.A.; in altre parole, poiché non è possibile inserire spiegazioni dettagliate a riguardo ( *come spiegato in precedenza* ), si conclude che **relativamente ai cicli di lavorazione complessivi, si pone:**

**CICLO LAVORAZIONE SHREDDER = 2 \* CICLO LAVORAZIONE MIS140**

Pertanto, stabilito l'insieme dei dati con i quali affrontare il duplice studio di fattibilità, è possibile strutturare la successione delle fasi operative come nelle sezioni successive:

- DETERMINAZIONE DEL CICLO DI LAVORAZIONE
- CONSIDERAZIONI SULLA CIRCA LA DOMANDA DI MERCATO
- VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA
- ANALISI GLOBALE DEI FLUSSI

### **DETERMINAZIONE DEL CICLO DI LAVORAZIONE**

Come spiegato nella sezione precedente, si è stabilito di considerare il doppio relativamente alle ore impiegate per ogni risorsa nella produzione di un trituratore; pertanto, dal sistema informativo aziendale POWERTERM di cui sono state già fornite delucidazioni a riguardo a pagina 26, si è facilmente ottenuta la distinta base completa dell'impianto MIS140, riportata nella figura 125 di pagina 191. Mediante le funzionalità del database, i vari componenti in distinta sono stati associati al loro relativo ciclo di lavorazione e stampati in formato .txt, come riportato nell'immagine

**CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi**

126; il formato di testo selezionato, facilmente manipolabile, è stato così inserito in MS Excel, mantenendo le informazioni selezionate. In questo modo, è stato possibile raddoppiare il numero di ore relativamente alle risorse impiegate per la produzione;

ARTICOLO	DESCRIZIONE	CARATT. TECNICHE	UM	QUANTITA'	DISE.	PO. F
1 22562211	CHIAVE A INTAGLIO 10.5	MS-MIR	NR NR	1,00000		
2 82801630	CHIAVE A TUBO USAG 290E 27X29	PER MS E MIR	NR NR	1,00000		
3 22514210	BRACCIO PER PARANCO MIP120-MS1400		NR NR	1,00000		
4 22514220	MONTANTE PER PARANCO MIP120-MS1400		NR NR	1,00000		
5 22509490	PIASTRA X CARRELLO PARANCO MI 96		NR NR	2,00000		
6 22509460	RUOTA SCORRIMENTPO PARANCO MI 96		NR NR	2,00000		
7 22509470	DISTANZIERE 38X30X3 X PARANCO MI 96		NR NR	2,00000		
8 22509480	DISTANZ. 38X30X13,2 X PARANC. MI 96		NR NR	2,00000		
9 22509500	PERNO X RUOTA PARANCO MI 96		NR NR	2,00000		
10 22509510	PERNO X PARANCO 200X30X16	MI 96	NR NR	2,00000		
11 22509520	PERNO X PARANCO 200X30X18	MI 96	NR NR	1,00000		
12 32121590	VITE TE MA 24X130 5737		NR NR	1,00000		
13 32162418	DADO ALTO E MA 24 5587		NR NR	1,00000		
14 32181151	RONDELLA D.24 6592-69		NR NR	1,00000		
15 32122198	VITE TE MA 10X25 5739		MG NR	2,00000		
16 32162009	DADO ALTO E MA 10 5587		MG NR	2,00000		
17 32181129	RONDELLA D.10 6592-69		MG NR	2,00000		
18 32121422	VITE TE MA 18X60 5737		NR NR	8,00000		
19 32162013	DADO ALTO E MA 18 5587		NR NR	8,00000		
20 32162418	CONTRODADO MA 18 5589		NR NR	8,00000		
21 32181143	RONDELLA D.18 6592-69		MG NR	8,00000		
22 32301630	CUSCINETTO 6006 2RS		NR NR	4,00000		
23 32215058	LINGUETTA 8X7X15 6604	ACP 90-110 CON CATENA	NR NR	2,00000		
24 15400440	* MARTELLO PESANTE DUR 25	MS 1400	NR NR	4,00000	01.25	34
25 15255026	* BARROTTO ALTO MN 6.1C	MS 1400	NR NR	5,00000		2
26 15255038	* BARROTTO INCLINATO MN 61C	MS 1400	NR NR	7,00000	10.02	4
27 15402012	CORAZZA LATERALE M.1710023 MIL 1000 DAL 07/90		NR NR	122,00000	11.01	69
28 15402010	CORAZZA LATERALE TRAPEZIA DEX.MS800 DAL 07/90		NR NR	28,00000	11.02	70
29 15402009	CORAZZA LATERALE TRAPEZIA SIX.MS800 DAL 07/90		NR NR	28,00000	11.03	71
30 22514040	CORAZZA SCIVOLO ENTRATA I	MS 1400	NR NR	6,00000	10.04	5
31 22514050	CORAZZA SCIVOLO ENTRATA II	MS 1400	NR NR	1,00000	10.05	6
32 22514060	CORAZZA SCIVOLO ENTRATA III	MS 1400	NR NR	2,00000	10.06	7
33 22514070	CORAZZA PORTELLO ANTERIORE	MS 1400	NR NR	8,00000	10.07	8
34 22514010	CARCASSA	MS 1400	NR NR	1,00000		1
35 22514080	GIRANTE CON PROTEZIONI	MS 1400	NR NR	1,00000		33
36 22514020	PORTABARROTTI SUPERIORE	MS 1400	NR NR	1,00000		108
37 22514030	PORTABARROTTI POSTERIORE	MS 1400 * VERSIONE A	NR NR	1,00000	13.00	109
38 22508090	TAMPONE PER MOLLE	MS 800	NR NR	12,00000	14.04	76

**Figura 125 – Distinta base del MIS140**

FS.	TEM.ESE.	O.E PA	C.C MAC.	DESCR. MACCHINA	T.AT. O.A	COSTO EST.
* 10	2880,00	2,0	44	1 INTERVENTO MANUALE	30 1,0	
* 20	120,00	1,0	47	20 IMPIANTO VERNICIATURA	1 1,0	
22562211	CHIAVE A INTAGLIO 10.5			MS-MIR		NR NR 1,00000
10	1,00	1,0	30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****		
20	2,00	1,0	50	610 FRESA GENERICA *****	10 1,0	
22509490	PIASTRA X CARRELLO PARANCO MI 96					NR NR 2,00000
10	5,00	1,0	30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****	10 1,0	
20	15,00	1,0	51	650 TRAPANO RADIALE GENERICO *****	15 1,0	
30	10,00	1,0	50	600 STOZZATRICE GENERICA *****	15 1,0	
22509460	RUOTA SCORRIMENTPO PARANCO MI 96					NR NR 2,00000
10	10,00	1,0	30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****	10 1,0	
20	30,00	1,0	50	700 TORNIO GENERICO 0-400 *****	15 1,0	
22509470	DISTANZIERE 38X30X3 X PARANCO MI 96					NR NR 2,00000
10	3,00	1,0	30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****	5 1,0	
20	8,00	1,0	50	700 TORNIO GENERICO 0-400 *****	15 1,0	
22509480	DISTANZ. 38X30X13,2 X PARANC. MI 96					NR NR 2,00000
10	3,00	1,0	30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****	5 1,0	
20	10,00	1,0	50	700 TORNIO GENERICO 0-400 *****	15 1,0	
22509500	PERNO X RUOTA PARANCO MI 96					NR NR 2,00000
10	4,00	1,0	30	400 SEGNETTO ALTER.GENERICO *****	10 1,0	
20	15,00	1,0	50	700 TORNIO GENERICO 0-400 *****	15 1,0	

**Figura 126 – Ciclo di lavorazione del MIS140**

## CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

Quindi dal ciclo di lavorazione del MIS140 in .xls, mediante gli strumenti in MS Excel, si è ottenuto il ciclo di lavorazione relativo allo Shredder; le due schermate di calcolo in MS Excel sono riportate nelle figure rispettivamente 127 e 128.

ID CODICE	ARTICOLO	Q.TA	NUM. OP.	TIME OP.	NUM. OPERAI	COD. MACCH. 1	COD. MACCH. 2	RISORS
22562211	CHIAVE A INTAGLIO 10.5 MS-MIR	1		10	1	30	400	SEGHE
				20	2	50	610	FRESA
22509490	PIASTRA X CARRELLO PARANCO MI 96	2		10	5	30	400	SEGHE
				20	15	51	650	TRAPAI
				30	10	50	600	STOZZA
22509460	RUOTA SCORRIMENTPO PARANCO MI 96	2		10	10	30	400	SEGHE
				20	30	50	700	TORNIO
22509470	DISTANZIERE 38X30X3 X PARANCO MI 96	2		10	3	30	400	SEGHE
				20	8	50	700	TORNIO
22509480	DISTANZ. 38X30X13,2 X PARANC. MI 96	2		10	3	30	400	SEGHE
				20	10	50	700	TORNIO
22509500	PERNO X RUOTA PARANCO MI 96	2		10	4	30	400	SEGHE
				20	15	50	700	TORNIO
				30	5	50	610	FRESA
22509510	PERNO X PARANCO 200X30X16 MI 96	2		10	2	30	400	SEGHE

Figura 127 – Ciclo di lavorazione in MS Excel del MIS140

ID CODICE	ARTICOLO	Q.TA	NUM. O	TIME O	NUM. OPERAI	COD. MACCH. 1	COD. MACCH. 2	RISORS
22562211	CHIAVE A INTAGLIO 10.5 MS-MIR	1		10	2	30	400	SEGHE
				20	4	50	610	FRESA
22509490	PIASTRA X CARRELLO PARANCO MI 96	2		10	10	30	400	SEGHE
				20	30	51	650	TRAPAI
				30	20	50	600	STOZZA
22509460	RUOTA SCORRIMENTPO PARANCO MI 96	2		10	20	30	400	SEGHE
				20	60	50	700	TORNIO
22509470	DISTANZIERE 38X30X3 X PARANCO MI 96	2		10	6	30	400	SEGHE
				20	16	50	700	TORNIO
22509480	DISTANZ. 38X30X13,2 X PARANC. MI 96	2		10	6	30	400	SEGHE
				20	20	50	700	TORNIO
22509500	PERNO X RUOTA PARANCO MI 96	2		10	8	30	400	SEGHE
				20	30	50	700	TORNIO
				30	10	50	610	FRESA

Figura 128 – Ciclo di lavorazione in MS Excel relativo allo Shredder

## CONSIDERAZIONI CIRCA LA DOMANDA DI MERCATO

In previsione di stimare l'ammontare complessivo annuale dei volumi circa la produzione dei trituratori in merito a:

- verifica della capacità produttiva
- analisi del layout
- considerazioni circa lo studio di fattibilità riguardante il RE-engineering
- considerazioni circa lo studio di fattibilità riguardante l'investimento globale per la produzione dei macchinari

Si rende necessaria la stima della domanda di mercato; trattandosi tuttavia di un dato avente le seguenti difficoltà per l'individuazione quantitativa:

- come affermato in precedenza, previsioni di mercato in questo periodo, visto il contesto internazionale e del settore edile, rendono **incerto il valore**
- anche se stimato un valore, lo stesso è soggetto ad una **relativa flessibilità** per la natura del settore riguardante nonché per l'ambiente attuale
- trattandosi dell'immissione di un prodotto "nuovo" sul mercato, **i valori quantitativi circa la domanda risultano poco attendibili**
- parlando di **dati sensibili**, si è inoltre mantenuto un certo distacco circa la pubblicazione integrale

Risulta ovvio pertanto che **la determinazione dei valori che individuano la domanda di mercato sono ben diversi da quelli che si riportano nelle sezioni seguenti la trattazione;** *in accordo con le autorità aziendali ad ogni modo, si è raggiunti una quantificazione di massima suddivisa per anno come segue in tabella.*

ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DOMANDA DI MERCATO	3	6	10	10	10	10	10	10	10	10

Essendo la domanda di mercato composta in questo modo si cerca inoltre di:

- Mettere in difficoltà la capacità produttiva dello stabilimento, per verificarne l'eventuale tenuta in termini quantitativi di produzione
- Avere un lungo orizzonte temporale su cui calcolare il VAN ( *si vedano le sezioni successive* )
- Mettere in difficoltà la logistica interna di stabilimento, gonfiando il più possibile i flussi che si generano per la produzione

Mediante un mantenimento di riservatezza da parte della Baioni Crushing Plants S.p.A. per i dati quindi, si effettuano considerazioni circa risultati **APPROSSIMATI PER ECCESSO.**

## VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA

Dalle considerazioni effettuate alle sezioni precedenti, si passa al calcolo delle ore potenzialmente impiegate per la produzione del numero di macchinari stimati; prima di descrivere i passaggi operativi, si fissano le seguenti ipotesi di base:

- al fine di semplificare i calcoli circa la verifica della capacità produttiva non si considera variabile la domanda di mercato ( e quindi il ritmo di produzione ): pertanto si suppone che anche nel biennio iniziale, **il tasso di produzione sia fisso pari a 10 impianti l'anno.**
- il **CHIP TIME TOTALE RELATIVO AD OGNI RISORSA** è ottenuto dal prodotto tra:

$$(\text{numero\_pezzi\_commessa} * 10) * \text{CHIP\_TIME\_PEZZO} = \text{CHIP\_TIME\_TOT\_RISORSA}$$

Quindi:

$$\sum_i \text{CHIP\_TIME\_TOT\_RISORSA}_i = \text{CHIP\_TIME\_TOT\_PRODUZIONE}$$

Dato i = la tipologia di risorsa considerata

- il **TIME SETUP TOTALE RELATIVO AD OGNI RISORSA** è ottenuto dal prodotto tra:

$$(\text{TIME\_SETUP\_COMMESSE} * 10) = \text{TIME\_SETUP\_TOT\_COMMESSE}$$

Quindi:

$$\sum_i \text{TIME\_SETUP\_TOT\_COMMESSE}_i = \text{TIME\_SETUP\_TOT\_RISORSA}$$

Dato i = il numero di commessa in esame

Infine:

$$\sum_j \text{TIME\_SETUP\_TOT\_RISORSA}_j = \text{TIME\_SETUP\_TOT\_PRODUZIONE}$$

Dato j = la tipologia di risorsa considerata

Quindi, nella figura 129 di pagina 195 è riportata la schermata di calcolo di MS Excel relativa all'applicazione delle formule riportate; dunque, si riporta sempre a pagina 195 il resoconto relativo alla produzione dello Shredder, circa l'impiego delle risorse. Si noti, come si evidenzia nella prima colonna da destra, che si riporta la seguente somma che si rivelerà utile ai fini della verifica della capacità produttiva:

$$\sum_i (\text{CHIP\_TIME\_TOT\_RISORSA}_i + \text{TIME\_SETUP\_TOT\_RISORSA}_i) = \text{TOTAL\_TIME\_RISORSA}_i$$

Dato i = la tipologia di risorsa considerata

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

Figura 129 – Calcolo relativo all’impatto dello Shredder sulla Capacità Produttiva

Q.TA' III	TIME OP.	COD. MACCH. 1	COD. MACCH. 2	RISORSE	TIME SETUP	TOT SETUP	TOT CHIP TIME	TOT
10	2	39	3	RICOTTURA	1	10	20	30
10	2	50	750	TORNIO VERT.MANUALE GENERICO	1	10	20	30
10	2	47	20	IMPIANTO VERNICIATURA	1	20	220	240
20	10	31	520	CESOIA GENERICA	5	50	200	250
10	62	31	500	PRESSA GENERICA	5	50	620	670
10	90	51	641	TRAPANO RADIALE CASER F80/1600	10	100	900	1000
40	40	51	640	TRAPANO MOBILE GENERICO	10	100	1600	1700
240	10	33	650	TRAPANO RADIALE GENERICO	10	110	2420	2530
20	6	31	550	PUNZONATRICE GENERICA	5	150	760	910
40	4	50	740	TORNIO CONTROLLO GENERICO	20	200	140	340
10	60	50	600	STOZZATRICE GENERICA	10	250	1000	1250
10	840	51	721	TORNIO PARALL. CLOVIS 50	30	300	8400	8700
80	30	33	300	SALD. FILO GENERICA - PUNTATURA	10	700	231800	232500
40	300	50	610	FRESA GENERICA	30	800	16240	17040
40	11	34	350	SALD. A FILO GENERICA	5	900	174090	174990
20	2	30	400	SEGHETTO ALTER.GENERICO	5	1750	8000	9750
20	46	51	742	TORNIO CN TAKISAWA TX3- 2000	180	1800	920	2720
20	420	52	624	CENTRO DI LAVORO OKK MCH 700	180	1800	8400	10200

*CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi*

10	240	52	761	TORNIO VERT. CN TOS SKQ 12 NC	90	2100	7200	<b>9300</b>
40	6	51	650	TRAPANO RADIALE GENERICO	15	3550	34780	<b>38330</b>
240	4	32	570	OSSITAGLIO GENERICO	3	3670	58056	<b>61726</b>
10	4000	52	623	ALESATRICE SKODA WD 160	120	4000	87200	<b>91200</b>
40	4	50	700	TORNIO GENERICO 0-400	20	4010	16120	<b>20130</b>
30	40	50	741	TORNIO PUMA T400M	20	4400	6900	<b>11300</b>
20	54	51	762	TORNIO VERTICALE PUMA 550M	120	4800	2280	<b>7080</b>

Pertanto, a pagina 197, è riportata per intero la tabella circa la VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA; prima delle considerazioni che concludono la sezione, vengono riportate da sinistra verso destra i significati delle colonne della tabella di pagina 197.

- nome della risorsa considerata
- CHIP TIME
- TIME SETUP
- TOTAL TIME NETTO (*tempistiche ottenute come spiegato nel CAPITOLO 4*)
- TOTAL TIME SHREDDER
- TOTAL TIME (*indica l'impiego complessivo delle risorse di produzione*)
- Min / Turno (*si considerino 7,5 ore a turno*)
- Turno (*il 95% delle macchine lavora ad 1 turno al giorno, circa il 5% delle restanti risorse è impostato per un funzionamento di 2 turni al giorno*)
- Min / Giorno
- Giorni / Anno (*si considerino 220 giorni lavorativi l'anno*)
- Min / Anno
- N RISORSE TEORICO (*si ottiene il numero di risorse necessario alla produzione che contenga il volume impostato*)
- **N RISORSE EFFETTIVE** (*rappresenta l'approssimazione ALL'INTERO SUPERIORE del numero di risorse teorico*)
- RENDIMENTO TEORICO
- RENDIMENTO EFFETTIVO (*se il valore numerico del rendimento teorico è maggiore dell'unità, il rendimento stesso viene corretto aumentando il numero delle risorse*)
- **RENDIMENTO EFFETTIVO APROSSIMATO** (*evidenziato in NERETTO, è l'approssimazione per ECCESSO del rendimento EFFETTIVO ottenuto:indica il livello di sfruttamento della risorsa*)

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

RISORSA	CHIP TIME	SETUP	TOT NETTI	TOT SHRED	* TOT *	MIN / TURNO	TURNI	MIN / GIORNO	GIORNI / ANNO	MIN / ANNO	N RIS	N MACCH	η (%)	η *	η APPR (%)
ALESATRICE SKODA WD 160	27800	5090	32890		32890	450	2	900	220	198000	0,166111	1	16,61111	16,61111111	17
ALESATRICE SKODA WD 160	38629	4047	42676	91200	133876	450	2	900	220	198000	0,676141	1	67,61414	67,61414141	67
ALESATRICE TOS H 100 A	2691	1031	3722		3722	450	1	450	220	99000	0,037596	1	3,759596	3,75959596	4
ALESATRICE TOS WD 130A/2500	52730	10930	63660		63660	450	2	900	220	198000	0,321515	1	32,15152	32,15151515	33
CALANDRA GENERICA	1214	107	1321		1321	450	1	450	220	99000	0,013343	1	1,334343	1,334343434	2
CARBONITRURAZIONE E RETTIFICA	51	11	62		62	450	1	450	220	99000	0,000626	1	0,062626	0,062626263	1
CENTRO DI LAVORO OKK MCH 700	28883	29573	58456	10200	68656	450	1	450	220	99000	0,693495	1	69,34949	69,34949495	70
CENTRO DI LAVORO WHN 13.8B	19030	5580	24610		24610	450	2	900	220	198000	0,124293	1	12,42929	12,42929293	13
CESOIA GENERICA	127691,2	14043	141734,2	250	141984,2	450	1	450	220	99000	1,434184	2 (1)	143,4184	71,70919192	72
CESOIA MANUALE GENERICA	245	29	274		274	450	1	450	220	99000	0,002768	1	0,276768	0,276767677	1
DENTATURA INGRANAGGI	2	2	4		4	450	1	450	220	99000	4,04E-05	1	0,00404	0,004040404	1
FRESA GENERICA	8301	4497	12798	17040	29838	450	1	450	220	99000	0,301394	1	30,13939	30,13939394	31
IMPIANTO DI SABBIAIATURA	60	0	60		60	450	1	450	220	99000	0,000606	1	0,060606	0,060606061	1
IMPIANTO VERNICIATURA	42008	1297	43305	240	43545	450	1	450	220	99000	0,439848	1	43,98485	43,98484848	44
INTERVENTO MANUALE	786	0	786		786	450	1	450	220	99000	0,007939	1	0,793939	0,793939394	1
INTERVENTO MANUALE	1844	0	1844		1844	450	1	450	220	99000	0,018626	1	1,862626	1,862626263	2
INTERVENTO MANUALE	27781	0	27781		27781	450	1	450	220	99000	0,280616	1	28,06162	28,06161616	29
INTERVENTO MANUALE	22	0	22		22	450	1	450	220	99000	0,000222	1	0,022222	0,022222222	1
INTERVENTO MANUALE	94	0	94		94	450	1	450	220	99000	0,000949	1	0,094949	0,094949495	1
INTERVENTO MANUALE	3690	0	3690		3690	450	1	450	220	99000	0,037273	1	3,727273	3,727272727	4
INTESTATRICE GENERICA	207	750	957		957	450	1	450	220	99000	0,009667	1	0,966667	0,966666667	1
INTESTATRICE TVA	162	103	265		265	450	1	450	220	99000	0,002677	1	0,267677	0,267676768	1
LIMATRICE GENERICA	700	265	965		965	450	1	450	220	99000	0,009747	1	0,974747	0,974747475	1
OSSITAGLIO GENERICO	2922	141	3063		3063	450	1	450	220	99000	0,030939	1	3,093939	3,093939394	4
OSSITAGLIO GENERICO	57154	8277	65431	61726	127157	450	1	450	220	99000	1,284414	2 (1)	128,4414	64,22070707	64
PANTOGRAFO AL PLASMA	2634	445	3079		3079	450	1	450	220	99000	0,031101	1	3,110101	3,11010101	4
PRESSA AUTOCOSTRITA BAIONI	10	120	130		130	450	1	450	220	99000	0,001313	1	0,131313	0,131313131	1
PRESSA GENERICA	82405	6030	88435	670	89105	450	1	450	220	99000	0,900051	1	90,00505	90,00505051	91

*CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi*

PUNZONATRICE GENERICA	7364	196	7560		7560	450	1	450	220	99000	0,076364	1	7,636364	7,636363636	8
PUNZONATRICE GENERICA	75819,8	13209	89028,8	910	89938,8	450	1	450	220	99000	0,908473	1	90,84727	90,84727273	91
RETTIFICA GENERICA	521	121	642		642	450	1	450	220	99000	0,006485	1	0,648485	0,648484848	1
RICOPERTURA IN GOMMA	5	3	8		8	450	1	450	220	99000	8,08E-05	1	0,008081	0,008080808	1
RICOTTURA	126	9	135	30	165	450	1	450	220	99000	0,001667	1	0,166667	0,166666667	1
RIPORTO CARBURI	543	18	561		561	450	1	450	220	99000	0,005667	1	0,566667	0,566666667	1
SALD. A FILO GENERICA	238134,5	996	239130,5	174990	414120,5	450	1	450	220	99000	4,183035	5 (3)	418,3035	48,30919192	49
SALD. ELETTRODO GENERICA	4480	86	4566		4566	450	1	450	220	99000	0,046121	1	4,612121	4,612121212	5
SALD. ELETTRODO GENERICA	1593	30	1623		1623	450	1	450	220	99000	0,016394	1	1,639394	1,639393939	2
SALD. ELETTRODO GENERICA	90	6	96		96	450	1	450	220	99000	0,00097	1	0,09697	0,096969697	1
SALD. FILO GENERICA - PUNTATURA	77682,5	428	78110,5	232500	310610,5	450	1	450	220	99000	3,13748	4 (1)	313,748	78,43699495	79
SALD. FILO GENERICA - PUNTATURA	233330,5	1534	234864,5		234864,5	450	1	450	220	99000	2,372369	3	237,2369	79,07895623	80
SALDATRICE FILO GENERICA	55720	1091	56811		56811	450	1	450	220	99000	0,573848	1	57,38485	57,38484848	58
SALDATRICE FILO GENERICA	5784	388	6172		6172	450	1	450	220	99000	0,062343	1	6,234343	6,234343434	7
SEGA A DISCO GENERICA	570	22	592		592	450	1	450	220	99000	0,00598	1	0,59798	0,597979798	1
SEGA A NASTRO GENERICA	5519	643	6162		6162	450	1	450	220	99000	0,062242	1	6,224242	6,224242424	7
SEGNETTO ALTER.GENERICO	33216	9848	43064	9750	52814	450	1	450	220	99000	0,533475	1	53,34747	53,34747475	54
STOZZATRICE GENERICA	4309	3457	7766	1250	9016	450	1	450	220	99000	0,091071	1	9,107071	9,107070707	10
TORNIO A COPIARE ICCUP	290	85	375		375	450	1	450	220	99000	0,003788	1	0,378788	0,378787879	1
TORNIO CN TAKISAWA TX3-2000	8756	12180	20936	2720	23656	450	1	450	220	99000	0,238949	1	23,89495	23,89494949	24
TORNIO CONTROLLO GENERIC0	7028,3	14514	21542,3	340	21882,3	450	1	450	220	99000	0,221033	1	22,10333	22,10333333	23
TORNIO COPIA GENERIC0	476	870	1346		1346	450	1	450	220	99000	0,013596	1	1,359596	1,35959596	2
TORNIO GENERIC0 0-400	27932	14560	42492	20130	62622	450	1	450	220	99000	0,632545	1	63,25455	63,25454545	64
TORNIO GENERIC0 400- 500	1170	0	1170		1170	450	1	450	220	99000	0,011818	1	1,181818	1,181818182	2
TORNIO PARALL. CLOVIS 50	41114,5	5436	46550,5	8700	55250,5	450	1	450	220	99000	0,558086	1	55,80859	55,80858586	56
TORNIO PARALL. TOVAGLIERI 440	27	0	27		27	450	1	450	220	99000	0,000273	1	0,027273	0,027272727	1
TORNIO	2190	400	2590		2590	450	1	450	220	99000	0,026162	1	2,616162	2,616161616	3

*CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi*

PARALL.GENERICO 500-600															
TORNIO PARALL.TOVAGLIERI TV520	1988	1620	3608		3608	450	1	450	220	99000	0,036444	1	3,644444	3,644444444	4
TORNIO PUMA T400M	13573	29330	42903	11300	54203	450	1	450	220	99000	0,547505	1	54,75051	54,75050505	55
TORNIO VERT CN GENERICO	8454	6000	14454		14454	450	1	450	220	99000	0,146	1	14,6	14,6	15
TORNIO VERT. CN TOS SKQ 12 NC	9475	5995	15470	9300	24770	450	1	450	220	99000	0,250202	1	25,0202	25,02020202	26
TORNIO VERT.MANUALE GEN.	13238	20	13258	30	13288	450	1	450	220	99000	0,134222	1	13,42222	13,42222222	14
TORNIO VERTICALE PUMA 550M	11999	29062	41061	7080	48141	450	1	450	220	99000	0,486273	1	48,62727	48,62727273	49
TORNIO VERTICALE TITAN SC 43	2040	120	2160		2160	450	1	450	220	99000	0,021818	1	2,181818	2,181818182	3
TOS HOSTIVAR	4353	3333	7686		7686	450	1	450	220	99000	0,077636	1	7,763636	7,763636364	8
TRAPANO COLONNA GENERICO	154	364	518		518	450	1	450	220	99000	0,005232	1	0,523232	0,523232323	1
TRAPANO COLONNA GENERICO	6673	984	7657		7657	450	1	450	220	99000	0,077343	1	7,734343	7,734343434	8
TRAPANO MOBILE GENERICO	6768	556	7324	1700	9024	450	1	450	220	99000	0,091152	1	9,115152	9,115151515	10
TRAPANO RADIALE CASER F80/1600	2555	434	2989	1000	3989	450	1	450	220	99000	0,040293	1	4,029293	4,029292929	5
TRAPANO RADIALE GENERICO	3682	301	3983	2530	6513	450	1	450	220	99000	0,065788	1	6,578788	6,578787879	6
TRAPANO RADIALE GENERICO	57446,5	23241	80687,5	38330	119017,5	450	1	450	220	99000	1,202197	2 (1)	120,2197	60,10984848	61
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>1505936,8</b>	<b>273858</b>	<b>1779794,8</b>	<b>703916</b>	<b>2483709,8</b>										

Si osservino in merito alla tabella, le seguenti considerazioni:

- in merito ai rendimenti totali delle risorse si nota che, pur gonfiando le tempistiche relativamente la produzione, anche in questo modo si ha una considerevole quantità di macchinari il cui rendimento annuo non supera il 20%;
- in merito al numero delle macchine effettive necessarie si notano alcuni valori numerici affiancati da grandezze tra parentesi: il valore di sinistra indica il numero di macchine effettivamente necessario alla produzione secondo le tempistiche impostate, mentre il valore di destra indica il numero di risorse esistenti nello stabilimento di produzione. Se si considera, a titolo di esempio, la “CESOIA GENERICA”, si nota che alla colonna “numero macchine” si ha **2(1)**, ovvero è presente 1 risorsa di quel tipo, ma ne servirebbero 2 a soddisfare la produzione richiesta; se in prima battuta si potrebbe affermare che è quindi necessario l’acquisto di un altro macchinario, considerando la risorsa successiva, la “CESOIA MANUALE GENERICA” ( *risorsa il cui funzionamento è risultato empiricamente identico* ), si nota che il suo rendimento è pari all’1%. Pertanto la capacità produttiva esistente, per quanto riguarda le risorse “CESOIE”, risulta soddisfacente in senso globale e non si rende necessario un ulteriore acquisto di macchinari; svolgendo lo stesso tipo di considerazioni in modo empirico (*supportato dal personale di stabilimento*), si conclude che LA CAPACITA’ PRODUTTIVA E’ COMPLETAMENTE IN GRADO DI SODDISFARE I VOLUMI DI PRODUZIONE IMPOSTATI;

Avendo in questo modo verificato che i volumi di produzione risultano effettivamente sostenibili dalle risorse presenti all’interno dello stabilimento di produzione, si passa alla sezione successiva; da pagina 201 si verifica, mediante l’Analisi dei Flussi, di quelle che sono le potenzialità dei mezzi di movimentazione interni e, complessivamente, di come reagisce il layout presente in relazione al **SOLO** aumento di produzione impostato.

## ANALISI DEL LAYOUT

Come già affrontato durante i CAPITOLI 5-6, per compiere un'Analisi del Layout che basi il suo procedimento sul flusso globale della produzione tra reparti, è **necessario disporre di una tabella iniziale**, contenente informazioni circa:

- l'identificativo del codice trattato
- il ciclo di lavorazione ( *univocamente nel MODO 2 RENAMED, opportunamente introdotto nel CAPITOLO 5* )
- il valore di PEZZI / PALLET
- il valore circa il RITMO DI PRODUZIONE, in merito al MESE ( *come precedentemente considerato nei capitoli precedenti* )

Si riporta dunque nella figura 130 l'ottenimento, secondo le procedure illustrate nel CAPITOLO 5, del valore relativo ai PEZZI / PALLET per ogni codice necessario all'Analisi; si nota come, nella prima colonna partendo da destra, evidenziato in neretto, sia presente il valore numerico circa l'arrotondamento del RITMO DI PRODUZIONE / MESE.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	NUID	CODICIARTICOLO	ZI/PALLET	EFFETZZI/PALLET	TEOR.Q.TA' I	Q.TA' II	Q.TA' III	PROD./GIOR	ARR./G	PROD./SETT	ARR./S	PROD./M	ARR.MESE	
2	1	22562150	ZEPPE BLOCCA	10	10	24	24	240	1,090909091	2	4,61538462	5	20	20
3	2	22560160	ZEPPA BLOCCA	16	inf.	16	16	160	0,727272727	1	3,07692308	4	13,3333	14
4	3	22508090	TAMPONE PER	12	inf.	12	12	120	0,545454545	1	2,30769231	3	10	10
5	4	22514070	CORAZZA PORT	8	20	8	8	80	0,363636364	1	1,53846154	2	6,66667	7
6	5	22562060	CUNEO FISSAG	8	20	8	8	80	0,363636364	1	1,53846154	2	6,66667	7
7	6	22514120	PROTEZIONE G	8	20	8	8	80	0,363636364	1	1,53846154	2	6,66667	7
8	7	22514130	TIRANTE ZEPPE	8	inf.	8	8	80	0,363636364	1	1,53846154	2	6,66667	7
9	8	22514040	CORAZZA SCIV	6	10	6	6	60	0,272727273	1	1,15384615	2	5	5
10	9	22508160	RONDELLA PEF	6	inf.	6	6	60	0,272727273	1	1,15384615	2	5	5
11	10	22514100	BARRA TENUTA	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
12	11	22508210	BLOCCETTO F	4	50	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
13	12	28608704	BOCCOLA 58X8	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
14	13	28608844	BOCCOLA 76,6X	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
15	14	22514170	PERNO 74X600	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
16	15	28602483	PERNO A 2 FOF	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
17	16	28602485	PERNO A 2 FOF	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
18	17	22514110	TIRANTE CUNEO	4	inf.	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
19	18	22508200	TIRANTE MOLLA	4	10	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
20	19	22514090	ZEPPA BLOCCA	4	20	4	4	40	0,181818182	1	0,76923077	1	3,33333	4
21	20	22509140	DISTANZIERE 18	3	20	3	3	30	0,136363636	1	0,57692308	1	2,5	3
22	21	22562190	ANELLO CENTR	2	20	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
23	22	22509070	ANELLO P.POLY	2	20	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
24	23	28608733	BOCCOLA 58X9	2	inf.	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
25	24	28608873	BOCCOLA 75X9	2	inf.	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
26	25	28608873	BOCCOLA 75X9	2	inf.	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
27	26	22508130	CONTRODADO	2	inf.	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
28	27	22508150	COPERCHIO RE	2	inf.	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
29	28	22514060	CORAZZA SCIV	2	30	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2
30	29	22508120	DADO REGISTR	2	inf.	2	2	20	0,090909091	1	0,38461538	1	1,66667	2

Figura 130 – Pezzi / Pallet e Ritmo di Produzione / MESE

**Poichè l'Analisi dei Flussi di questa sezione RIGUARDA SOLTANTO LA PRODUZIONE DELLO SHREDDER** ( *mentre la verifica della capacità produttiva era GLOBALE* ), la tabella contenente le informazioni sopra citate, riguardano soltanto l'insieme dei componenti del trituratore al livello P, individuati a pagina 191 ( *secondo il parallelismo con il modello MIS140* ); quindi si riporta sotto la tabella di base all'analisi che segue, considerando che i dati circa il ciclo di lavorazione sono stati opportunamente manipolati come spiegato nella procedura illustrata nel CAPITOLO 5.

NUM. PRODOTTO	CICLI DI LAVORO RENAMED	PROD./MESE	PEZZI/PALLET
1	4-13-15-20	20	10
2	4-9-15-19	14	16
3	10-15-20	10	12
4	4-8-15-20	7	8
5	4-9-10-15-20	7	8
6	4-13-15-19	7	8
7	1-10-15-20	7	8
8	4-8-15-20	5	6
9	1-15-20	5	6
10	10-9-15-19	4	4
11	1-9-15-20	4	4
12	1-10-15-20	4	4
13	1-10-15-20	4	4
14	1-10-9-15-19	4	4
15	1-10-9-15-20	4	4
16	1-10-9-15-19	4	4
17	1-10-9-15-20	4	4
18	1-10-6-15-20	4	4
19	9-8-15-20	4	4
20	1-10-15-20	3	3
21	1-9-6-15-19	2	2
22	9-15-20	2	2
23	1-10-15-20	2	2
24	1-10-15-20	2	2
25	1-10-15-20	2	2
26	1-6-10-15-20	2	2
27	1-10-6-15-20	2	2
28	4-8-15-20	2	2
29	1-10-6-15-20	2	2
30	1-10-15-20	2	2
31	1-10-15-20	2	2
32	3-4-6-15-19	2	2
33	1-10-9-15-20	2	2
34	10-9-15-20	2	2
35	4-15-20	2	2
36	4-9-15-20	2	2
37	1-10-9-15-20	2	2
38	1-10-15-19	2	2
39	1-9-10-15-20	2	2
40	4-8-6-15-20	2	2
41	4-8-6-15-19	2	2
42	1-8-10-15-20	2	2

*CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi*

43	4-15-19	2	2
44	1-10-15-20	2	2
45	8-15-20	2	2
46	3-15-19	2	2
47	1-6-10-15-19	2	2
48	1-10-15-20	2	2
49	8-9-8-15-20	1	1
50	9-8-15-20	1	1
51	4-8-13-15-20	1	0,1
52	1-10-15-19	1	1
53	10-9-15-19	1	1
54	4-8-15-20	1	1
55	10-9-15-20	1	1
56	10-9-15-20	1	1
57	4-1-13-12-10-5-16-8-15-20	1	1
58	1-10-15-20	1	1
59	4-13-16-15-20	1	1
60	4-3-13-9-15-19	1	1
61	9-8-9-8-15-20	1	1
62	1-10-6-15-20	1	1

Poiché l'Analisi che segue è impostata sulla medesima serie di considerazioni impostate nel CAPITOLO 5, si riportano in seguito i valori, le matrici e le tabelle ottenute, omettendo il significato del procedimento per il cui significato si rimanda al CAPITOLO 5; si ricorda che, tralasciando il riporto di ulteriori spiegazioni circa il procedimento non implica la consistenza del lavoro in termini di confronto dai disegni CAD, misurazioni ed audit interni. Pertanto, al fine di ottenere informazioni circa il tempo di movimentazione totale e riguardo il numero di carrelli necessari alla logistica interna, si ottengono le seguenti matrici:

- MATRICE DELLE DISTANZE UNITARIE (*simmetrica e logicamente medesima*)
- MATRICE DEI FLUSSI ( *i cui valori si ottengono mediante il calcolo dei FLUSSI/MESE dal rapporto dei valori delle prime due colonne da destra della tabella iniziale* )
- MATRICE DEI TEMPI ( *i cui valori si evincono mediante il prodotto tra i valori in evidenza nelle due matrici precedenti* )

Si riportano dunque, alle pagine 204, 205 e 206 le immagini 131, 132 e 133 circa l'ottenimento dei valori nelle matrici introdotte; mediante le informazioni ricavate ed, attraverso il procedimento illustrato a pagina xx, si passa al calcolo del tempo totale di movimentazione, dunque quantificazione del sistema logistico interno.

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

Microsoft Excel - 02 - Matrice delle Distanze Unitarie (simmetrica).xls

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Dati Finestra ?

Arial 10 G C S % 000 € %0 %00

Rispondi con modifiche... Termina revisione... Vai a Office Live | Apri | Salva

Z27 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	<b>metri</b>	<b>M01</b>	<b>M02</b>	<b>M03</b>	<b>M04</b>	<b>M05</b>	<b>M06</b>	<b>M07</b>	<b>M08</b>	<b>M09</b>	<b>M10</b>	<b>M11</b>	<b>M12</b>	<b>M13</b>	<b>M14</b>	<b>M15</b>	<b>M16</b>	<b>M17</b>	<b>M18</b>	<b>M19</b>	<b>M20</b>	<b>M21</b>	<b>M-IN</b>	<b>M-OUT</b>
2	<b>M01</b>																							
3	<b>M02</b>	35																						
4	<b>M03</b>	60	95																					
5	<b>M04</b>	35	70	25																				
6	<b>M05</b>	78	113	108	83																			
7	<b>M06</b>	53	88	83	58	25																		
8	<b>M07</b>	88	128	123	98	105	75																	
9	<b>M08</b>	66	96	96	66	73	53	30																
10	<b>M09</b>	79	124	114	89	91	71	111	81															
11	<b>M10</b>	111	115	146	121	128	103	143	113	38														
12	<b>M11</b>	85	116	111	86	93	68	108	78	63	90													
13	<b>M12</b>	114	149	144	119	144	101	141	111	91	128	93												
14	<b>M13</b>	89	124	119	94	101	76	116	86	71	103	68	25											
15	<b>M14</b>	156	205	195	170	177	152	192	162	142	179	144	141	116										
16	<b>M15</b>	122	162	157	132	139	114	154	124	109	141	106	103	78	38									
17	<b>M16</b>	117	152	147	122	147	104	144	114	99	131	96	93	68	103	70								
18	<b>M17</b>	140	175	170	145	165	145	185	155	122	154	119	116	91	131	93	83							
19	<b>M18</b>	115	150	145	120	145	120	160	130	97	129	94	91	66	106	68	58	25						
20	<b>M19</b>	125	160	155	125	155	130	170	140	107	139	104	101	76	116	78	68	50	30					
21	<b>M20</b>	160	195	190	165	190	165	205	175	142	174	139	136	111	151	113	103	85	65	35				
22	<b>M21</b>	84	124	119	94	101	76	116	86	71	103	68	65	58	116	78	68	91	56	71	111			
23	<b>M-IN</b>	148	183	178	153	196	171	211	181	202	234	199	232	207	283	245	235	258	228	243	278	207		
24	<b>M-OUT</b>	124	159	154	129	154	129	109	109	106	138	103	100	75	115	77	67	54	29	39	74	75	242	
25																								
26																								
27																								

Figura 131 – Matrice delle DISTANZE

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

A→DA↓	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	Σ→		
M01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	33 *	
M02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M03	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3 *	
M04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	28 *	
M05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 *	
M06	2	0	0	1	0	0	0	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11 *	
M07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M08	1	0	0	16	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	25 *	
M09	3	0	0	3	0	0	0	2	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	24 *	
M10	25	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	35 *	
M11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 *	
M13	1	0	1	4	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16 *	
M14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M15	1	0	1	2	0	9	0	10	16	18	0	0	13	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	72 *	
M16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3 *	
M17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 *	
M20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57 *	
M21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M-IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 *	
M-OUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	57	0	0	0	72		
Σ↓	33	0	3	28	1	11	0	25	24	35	0	1	16	0	72	3	0	0	15	57	0	72	0			
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Figura 132 – Matrice dei FLUSSI

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

sec/mese	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT
M01				35																		4774	
M02																							
M03				25																		322,4	
M04			25																			4082	
M05										128													
M06	222			58				222	71	656													
M07																							
M08	66			1862					612							114						324,8	
M09	365			377				245		1157			71									683,2	
M10	3360					262		113	210			128										734,4	
M11																							
M12													25										
M13	89		119	510				1244															
M14																							
M15	122		157	286		1220		1396	2138	2635			1576			236							
M16					147								68										235
M17																							
M18																							
M19															1818								
M20															7706								
M21																							
M-IN																							
M-OUT																			1584	6817			

Figura 133 – Matrice dei TEMPI

Mediante:

- Le somme parziali ai tempi di reparto
- L'ottenimento della Matrice dei TEMPI TOTALI ( *si omette* )
- La quantificazione dei flussi tra M-IN ed M-OUT pari a 72 pallet/MESE ( *si vedano considerazioni circa il procedimento nel CAPITOLO 5* )
- L'ottenimento del tempo totale di SCARICO

Note le caratteristiche del sistema di movimentazione ( *si veda il CAPITOLO 5* ) i ottengono i seguenti dati, riportati nella tabella direttamente dal foglio MS Excel dedicato:

TEMPO EFFETTIVO:	<b>58404,6</b>
GIORNI/ANNO:	220
GIORNI/MESE:	18,33333
COEFFICIENTE	
DISPONIBILITA':	95%
ORE/TURNO:	7,5
TEMPO TEORICO:	486000
TEMPO TEORICO*:	461700
<b>NUMERO CARRELLI:</b>	0,126499 <b>1</b>
<b>COEFFICIENTE UTILIZZO CARRELLI</b>	<b>13%</b>

Considerando inoltre i prodotti tra i rispettivi valori ottenuti:

- Nella matrice delle distanze
- Nella matrice dei flussi

Si ottiene la MATRICE DELLE DISTANZE TOTALI, riportata alla figura 134 di pagina 208; come illustrato nella stessa figura, mediante le somme parziali delle distanze percorse, si ottengono le distanze PARZIALI relative ad ogni reparto. Inoltre, sommando le stesse, si evince facilmente la DISTANZA TOTALE PERCORSO; moltiplicando la stessa per 0,025 euro al metro percorso, si ottiene il COSTO DI MOVIMENTAZIONE TOTALE, di valore pari a come riportato nella figura. Si ricorda nuovamente che i dati trattati riguardano esclusivamente la produzione del trituratore secondo i parametri descritti nelle sezioni precedenti; è possibile quindi, da pagina 209, ottenere considerazioni circa la produzione globale, unendo i risultati prodotti dalle Analisi dei Flussi in ZONA 1, ZONA 2 e relativamente alla messa in produzione del trituratore..

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

metri*mease	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT
M01				35																		4736	
M02																							
M03				25																		356	
M04			25																			4131	
M05										128													
M06	106			58				106	71	515													
M07																							
M08	66			1056				405							114							362	
M09	237			267				162	418				71									808	
M10	2775					206		113	76			128										936	
M11																							
M12													25										
M13	89		119	376				860															
M14																							
M15	122		157	264		1026		1240	1744	2538			1014										
M16					147								68									236	
M17																							
M18																							
M19															1170								
M20															6441								
M21																							
M-IN																							
M-OUT																				585	4218		
DIST.TOT.REP./MESE	3395		301	2081	147	1232		2481	2296	3599		128	1178		7611	254			585	4218		11564	
DIST.TOT./MESE	41070																						
DIST. TOT./ANNO	492840																						
COSTO TOT./MESE/REP.	84,875	0	7,5	52	3,7	30,8		62	57,4	90		3,2	29,5		190	6,35			15	105		289,1	
COSTO TOT./ANNO/REP.	1018,5	0	90	624	44	370		744	689	1080			353		2283	76,2			176	1265		3469	
COSTO TOT./ANNO	12321																						

Figura 134 – Matrice dei DISTANZE TOTALI

**CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE ALL'ANALISI**

Unendo i dati ottenuti nell'Analisi dei Flussi circa:

- La ZONA 1
- La ZONA 2
- La produzione del nuovo macchinario, il trituratore

Si evincono le seguenti informazioni, come riportato nelle tabelle seguenti:

<b><u>TEMPO TOTALE</u></b>			
	ZONA 1	96392,8	
	ZONA 2	180493,6	
	SHREDDER	58404,6	
	TOTALE	335291	[secondi/anno]
<b><u>TEMPO EFFETTIVO</u></b>		393695,6	[secondi/anno]
<b><u>TEMPO TEORICO</u></b>		461700	[secondi/anno]
		0,852709	
<b>1 carrello</b>		86%	[rendimento]

<b><u>DISTANZA TOTALE</u></b>			
	ZONA 1	783984	
	ZONA 2	1517724	
	SHREDDER	492840	
	TOTALE	2794548	[metri/anno]
<b><u>COSTO TOTALE</u></b>			
	ZONA 1	19600	
	ZONA 2	37943,1	
	SHREDDER	12321	
	TOTALE	69864,1	[euro/anno]

Si conclude l'Analisi dei Flussi TOTALE con le seguenti considerazioni:

- come già visto nel CAPITOLO 5 e nei dati definitivi di pagina 209, l'ammontare della tempistica totale dedicata alla movimentazione interna indica che **il fabbisogno dei mezzi di movimentazione è pari ad 1 carrello ( con rendimento di utilizzo dell'86% circa ) contro i 5 presenti nella generalità dello stabilimento**; valgono tuttavia le medesime considerazioni circa:

- l'omissione della ZONA 3 ed i flussi relativi alla produzione, pertanto **i dati ottenuti risultano attendibili solo parzialmente.**

- **non si hanno distinzioni tra carrelli elevatori utilizzati per il magazzino e carrelli elevatori usati nello stabilimento di produzione**, quindi rendendo impossibile una netta separazione degli stessi.

- i carrelli globalmente presenti sono 5: questo dato, apparentemente di rimando ad un sovradimensionamento degli stessi è motivato come segue:

- nel periodo PRE-CRISI INTERNA ANNI '90 i volumi di produzione si attestavano su ben altre cifre: **gli investimenti effettuati nelle decadi sono rimasti a disposizione** della Baioni Crushing Plants S.p.A.

- **la soluzione di disporre di un solo carrello è realmente impraticabile** in quanto, non essendoci addetti specifici alle movimentazioni, gli operatori devono disporre al meglio dei mezzi.

- essendo lo **stabilimento di produzione molto ampio, gli operatori non possono cercare l'unico carrello ( a livello teorico )** presente: questo comporterebbe un notevole rallentamento delle operazioni.

- **gestire le movimentazioni interne con un solo carrello il cui rendimento è pari all'86% circa in un contesto produttivo ALTAMENTE FLESSIBILE non ha alcun senso pratico**: non seguendo linee di produzione cadenzate né "mulettisti" dediti alle movimentazioni, risulterebbe complessa se non addirittura impossibile la gestione dei flussi con un solo elemento di movimentazione.

- **il costo totale della movimentazione interna si aggira attorno ad un valore di poco inferiore ai 70000 euro/anno**; questo valore risulterà essere un parametro di riferimento circa la convenienza effettiva di effettuare o meno una RE-ingegnerizzazione del Layout, a dispetto di un costo di movimentazione di questo livello ottenuto, come si ricorda, su un Mix che presenta notevoli deficit di STABILITA' COMPLESSIVA.

## **STUDIO DI FATTIBILITA' 1: CONSIDERAZIONI RIGUARDANTI IL PROCESSO DI RE-LAYOUT ENGINEERING**

In questa sezione, mediante le informazioni ottenute nelle sezioni e nei CAPITOLI precedenti, si dà un senso alle implementazioni possibili, fornite come risposta alle criticità emerse dai modelli esistenti posti in Analisi; pertanto, occorre effettuare determinate considerazioni prima di valutare o meno possibili proposte di implementazione. A riguardo, si elencano le maggiori aree di interesse:

- CONSIDERAZIONI QUANTITATIVE INTER REPARTO
- ELIMINAZIONE AREE & MACCHINE INUTILI
- CONSIDERAZIONI ORGANIZZATIVE

### **1 – CONSIDERAZIONI QUANTITATIVE INTER REPARTO**

Questo tipo di Analisi mira ad individuare quelle che sono i reparti critici in termini di flussi trattati nelle analisi precedenti; pertanto, seguendo la metodologia introdotta nel CAPITOLO 5, si riportano le seguenti matrici:

- TABELLA COSTI €\*anno/TOT viaggi ( *i cui valori sono il prodotto della distanza percorsa e costo/metro percorso* )
- TABELLA PESO €\*anno\*/TOT € viaggi ( *i cui valori rappresentano la quota su 100 in merito al costo di movimentazione complessivo* )

Illustrate rispettivamente alle figure 135 e 136 delle pagine 212 e 213, mediante l'aggregazione dei valori delle matrici delle distanze totali percorse, **si dimostra quindi l'ammontare quantitativo delle movimentazioni ed il loro peso relativamente al costo di movimentazione totale ottenuto**; evidenziate in azzurro scuro, nella figura di pagina 136, si marcano le celle contenenti valori  $\geq$  al 5%. Questo significa che per i reparti sottesi da quel valore, **il complesso globale delle movimentazioni relative è di entità il cui peso sul totale è maggiore del 5% annuo: per questo sono considerate AREE CRITICHE**; si noti come, tra le celle evidenziate, solo alcune siano ulteriormente messe in risalto mediante il “neretto” applicato ai valori numerici: **si indicano i valori per i quali è possibile l'azione diretta sui reparti in termini di RE-engineering**. Ad esempio, prendendo in considerazione i valori sottesi da M-IN, si evince immediatamente che, pure essendo AREA CRITICA, non è possibile “spostare il magazzino”, mentre, per i reparti coinvolti 1-10 / 15-20 è potenzialmente possibile il cambio di posizione delle risorse.

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

COSTO €*anno/TOT viaggi	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT	
M01		252		63				40		66,6													7859	
M02	189		342	42																				3678
M03	18	941		7,5																				480,6
M04	84		7,5							109														3213
M05									27,3	115		61												
M06	541	290	349	174				32	107	773														102,6
M07																								
M08	59,4			396		80			778	67,8						103								814,5
M09	356	74		448		447		170		741			21											1818
M10	3763			399		680		102	172			38												2036
M11	76,5	487	133						37,8	54						259								238,8
M12													7,5											
M13	107		107	169		91		361	511	525									20					
M14																								
M15	329	292	330	158	125	821		781	1668	2242	318		959			336	614							
M16	35,1	137			132	655		855			662		61					17						70,5
M17	42			131		131		140	586	554	107					498								928,8
M18	69	180	131	72				78	116		56,4					17,4								
M19						39			32,1				228	1006	20,4	225	18							
M20		117				99			85,2	365			200	6170	155	306	254							
M21																								
M-IN																								
M-OUT								33	191	124			180	947	523	389	26	854	5128					

Figura 135 – Matrice dei COSTI TOTALI

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

PESO €*anno*%/TOT € viagg	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M-IN	M-OUT		
M01		0,4		0,1				0,1		0,1													11,25		
M02	0,27		0,49	0,1																				5,265	
M03	0,03	1,3		0																				0,688	
M04	0,12		0,01							0,16														4,599	
M05									0,04	0,16			0,1												
M06	0,77	0,4	0,5	0,2				0	0,15	1,11														0,147	
M07																									
M08	0,09			0,6	0,1				1,11	0,1						0,15									1,166
M09	0,51	0,1		0,6	0,6	0,2				1,06			0												2,602
M10	5,39			0,6	1	0,1	0,25					0,1													2,914
M11	0,11	0,7	0,19						0,05	0,08						0,37									0,342
M12													0												
M13	0,15		0,15	0,2	0,1			0,5	0,73	0,75									0						
M14																									
M15	0,47	0,4	0,47	0,2	0,2	1,2		1,1	2,39	3,21	0,46		1,4			0,48	0,88								
M16	0,05	0,2			0,2	0,9		1,2			0,95		0,1						0						0,101
M17	0,06			0,2		0,2		0,2	0,84	0,79	0,15					0,71									1,329
M18	0,1	0,3	0,19	0,1				0,1	0,17		0,08					0,02									
M19					0,1				0,05				0,3		1,44	0,03	0,32	0							
M20		0,2			0,1			0,12	0,52				0,3		8,83	0,22	0,44	0,4							
M21																									
M-IN																									
M-OUT								0	0,27	0,18			0,3		1,36	0,75	0,56	0	1,22	7,34					

Figura 136 – Matrice dei PESI TOTALI

Pertanto, relativamente alle AREE DI PRODUZIONE da spostare, si ha che:

- **L'AVVICINAMENTO DELLE AREE 15-20 ( si veda la figura 137 ) è impraticabile:** poiché non è possibile spostare il reparto 15 si agirebbe soltanto invertendo la posizione tra i reparti 19 e 20; una decisione di questo genere, anche consultando il parere delle autorità interne, è pressochè inutile in quanto i reparti 19 e 20, come spiegato nel CAPITOLO 3, sono aree di collaudo le cui attrezzature sono mobili e di intervento manuale. L'alto flusso relativamente alle movimentazioni è quindi frutto del naturale termine di ogni ciclo di produzione di ogni impianto e, come da procedura, il collaudo ai reparti dedicati, risulta un passaggio obbligato; ad ogni modo, nella figura 138 si evidenzia lo scambio dei reparti 19-20, di fatto impraticabile.
- **L'AVVICINAMENTO DELLE AREE 1-10 ( si veda la figura 137 ) è concepibile soltanto se si considera il 10 come reparto da spostare:** è infatti impraticabile spostare il reparto 1, vista l'incidenza di movimentazione che si ha tra M-IN ed il reparto 1 stesso; pertanto, **lo spostamento del reparto 10 verso l'area 1 è praticabile, come riportato in figura 138, soltanto implicando un contemporaneo spostamento dei reparti limitrofi 8 e 9.**

**In linea definitiva quindi, le risorse da spostare risultano appartenenti ai reparti 8-9-10;** questo implica:

- **una rideterminazione della matrice delle distanze tra i reparti ( omessa in quanto irrilevante alla trattazione )**
- una quantificazione della distanza di spostamento: osservando la matrice delle distanze standard ( *si veda, ad esempio, pagina 190* ), **le aree coinvolte distano relativamente 113, 81 e 38 metri;** volendo avere un riferimento circa la natura della traslazione, **si considera il valore di 100 metri come la grandezza di riferimento per lo spostamento delle risorse di produzione.**
- una determinazione delle risorse implicate lo spostamento stesso: **non tanto la distanza infatti, ma relativamente al tipo di macchina da spostare varia la natura del costo dello spostamento della risorsa stessa.**

Nella determinazione della natura dell'investimento circa la reingegnerizzazione del Layout sono state consultate un discreto numero di imprese; in relazione al mantenimento della privacy relativamente alle politiche di mercato, a pagina 216 **vengono quindi fornite informazioni circa il processo di spostamento delle risorse della produzione ed i relativi costi** delle seguenti imprese:

- Gastaldo S.p.A.
- Sistema S.r.l.
- Meccanotecnica

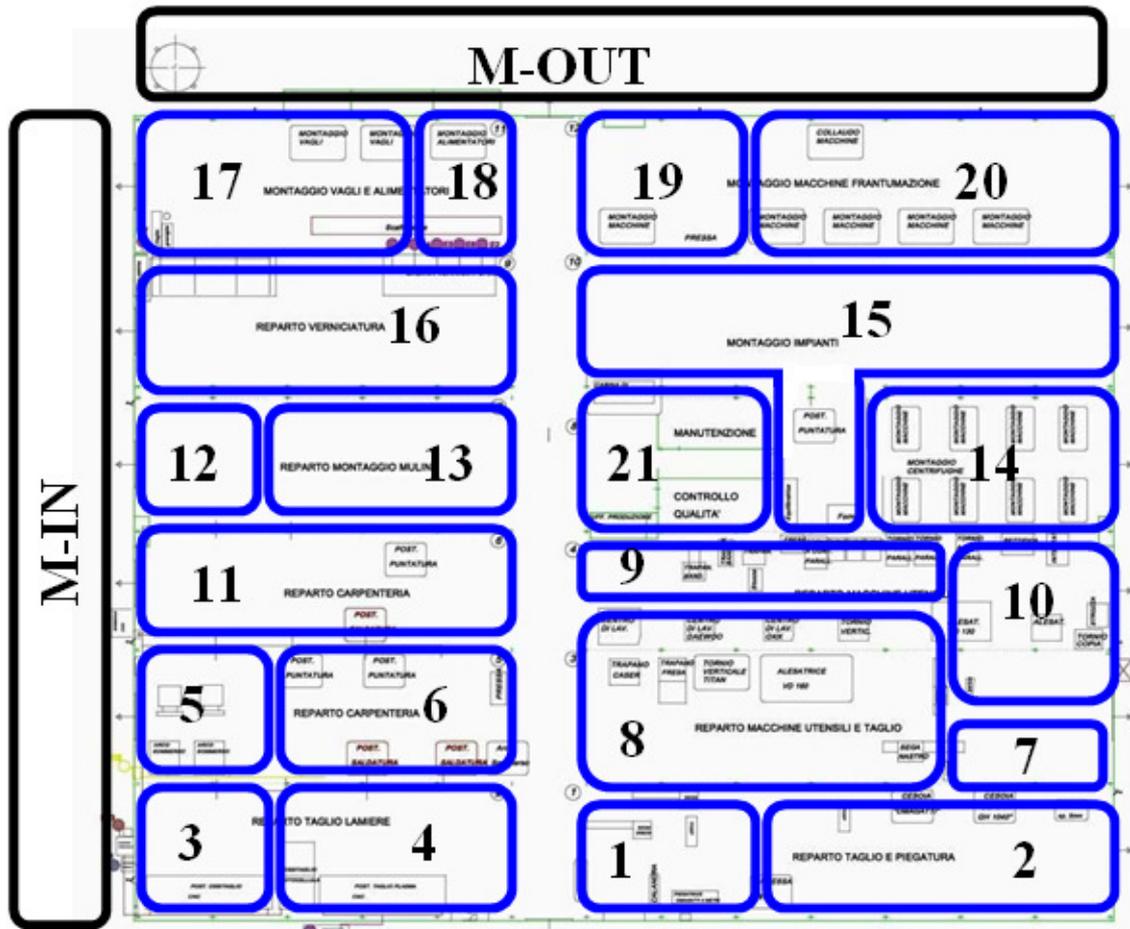


Figura 137 – Layout MODO 2 RENAMED

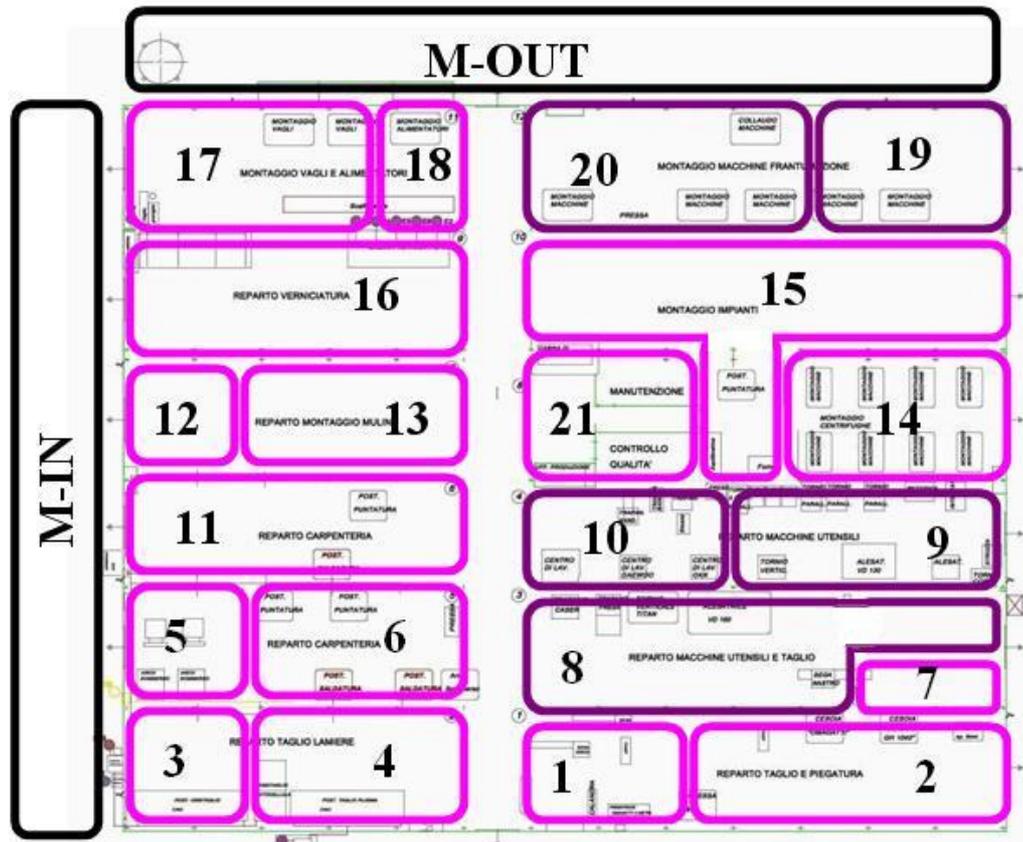


Figura 138 – Layout POSSIBILE secondo implementazione: si notino le aree potenzialmente coinvolte evidenziate in VIOLA SCURO

Per lo spostamento dei macchinari il costo complessivo è molto variabile in quanto determinato da una molteplicità di fattori; si elencano infatti:

- il tempo NETTO richiesto dallo spostamento
- il tempo COMPLESSIVO delle operazioni
- il tempo LIMITE che il cliente, per non recare gravi danni alle tempistiche di produzione, da come termine di consegna del lavoro all'impresa
- che tipo di macchinari sono oggetto di spostamento
- che tipo di risorse sono necessarie per spostare i macchinari in esame
- valutazioni circa uno spostamento all'interno dello stabilimento stesso o in altro loco
- la distanza totale dello spostamento
- che tipo di mansioni sono coinvolte ( *numero di elettricisti, numero di idraulici ecc.* )

Solitamente vengono usati strumenti come carrelli a rulli ed autogru per disporre di ampi margini di tempo, ma per carichi particolarmente pesanti occorre imbarcare le risorse con funi, catene ed attrezzature di sollevamento in genere, comportando tempistiche e costi maggiori; in casi del tutto particolari, per impianti particolarmente delicati e pesanti vengono utilizzati i speciali cuscinetti ad aria compressa come mezzi di trasporto, ma si tratta di metodi di lavoro particolarmente onerosi; **per la proposta di implementazione relativamente alla trattazione, si considerino carrelli a rulli che sollevano gli impianti per mezzo di martinetti idraulici ( che si infilano sotto il carico da sollevare ) di altezza massima variabile dai 10 ai 30 centimetri.** Valutando ottimali gli spazi di manovra naturali interni dello stabilimento, le mansioni richieste in termini di uomini sono:

- più tecnici elettricisti ( 25 euro / ora di lavoro )
- un tecnico elettronico (45 euro / ora di lavoro )
- più tecnici elettromeccanici ( 30 euro / ora di lavoro )
- un discreto numero di operai, manovali e di attrezzature varie

Il valore complessivo del team richiesto è di circa 2000-3000 euro, per una durata complessiva totale di 3-5 giorni ( *a seconda delle problematiche che eventualmente emergono* ); nella valutazione finale di investimento infine, si considerano i listini presso relativamente allo spostamento delle attrezzature.

## 2 – ELIMINAZIONE AREE & MACCHINE INUTILI

Come osservato nella VERIFICA DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA ( *attuale e con la produzione del trituratore* ), **molte sono le risorse il cui rendimento non supera il 5% l'anno**; anche relativamente allo sfruttamento delle aree dedite allo stoccaggio dei pallet per i vari reparti, mediante l'osservazione di:

- AREA NECESSARIA
- INDICE DEI FLUSSI
- INDICE DI ROTAZIONE / SATURAZIONE

**Si nota, in qualche caso, un sovradimensionamento delle aree dedicate** in quanto gli attuali bassi volume di produzione non sfruttano le risorse presenti in maniera ottimale. Pertanto, il processo di RE-Layout implica l'eliminazione di risorse inutilizzate e la re-designazione delle aree dedicate allo stoccaggio dei reparti, al fine di rendere gradualmente ottimo il processo produttivo; emergono tuttavia precise problematiche in merito che rendono questo aspetto del RE-Layout impraticabile:

- L'eliminazione delle risorse comporta anch'esso un costo: privandosi di una risorsa, la Baioni Crushing Plants S.p.A. si priva di parte della propria capacità produttiva; questo, in un contesto ad elevata flessibilità in termini di volumi di produzione potrebbe risultare un rischio per scenari futuri.
- La re-designazione delle aree dedicate allo stoccaggio dei pallet dei reparti è pressoché inutile: in un sistema organizzativo "per commessa", al variare della domanda di mercato, varia la produzione e quindi i flussi di materiali verso i reparti stessi.

### 3 – CONSIDERAZIONI ORGANIZZATIVE

Il processo di RE-Layout comporta inoltre un notevole sforzo dal punto di vista organizzativo; questo, a caratteri generali, si traduce in una serie di costi indiretti da non sottovalutare ed elencabili come:

- costo ri - organizzativo logistico - interno
- ammodernamento sistema informativo
- costo relativo al personale
- costi di ammodernamento del sistema contabile interno

Fatte le opportune considerazioni, come spiegato nelle sezioni precedenti, si passa pertanto ad una valutazione di massima dell'investimento, grazie alle numerose informazioni raccolte; in merito alla valutazione dell'investimento potenziale, si ricorda ancora una volta la collaborazione con le imprese di spostamento impiantistico consultate.

LA VALUTAZIONE DELL'INVESTIMENTO

TIPO MACCHINA	AREA 2 RENAMED	SPOSTAMENTO POSSIBILE	COSTO SPOSTAMENTO (€/macchina)
ALESATRICE TOS H 100 A	10	SI	16000
FRESA GENERICA	9	SI	3000
LIMATRICE GENERICA	10	SI	3000
RETTIFICA GENERICA	10	SI	8000
STOZZATRICE GENERICA	10	SI	1000
TORNIO A COPIARE ICCUP	10	SI	2000
TORNIO CONTROLLO GENERICO	10	SI	2000
TORNIO COPIA GENERICO	10	SI	2000
TORNIO GENERICO 0-400	10	SI	2000
TORNIO GENERICO 400-500	10	SI	2000
TORNIO PARALL. TOVAGLIERI 440	10	SI	2000
TORNIO PARALL.GENERICO 500-600	10	SI	2000
TORNIO PARALL.TOVAGLIERI TV520	10	SI	2000
TORNIO PUMA T400M	10	SI	2000
TORNIO VERT.MANUALE GEN.	9	SI	10000
TOS HOSTIVAR	9	SI	2000
INTESTATRICE GENERICA	9	SI	1000
INTESTATRICE TVA	9	SI	1000
TORNIO CN TAKISAWA TX3-2000	9	SI	10000
TORNIO PARALL. CLOVIS 50	9	SI	10000
TORNIO VERTICALE PUMA 550M	9	SI	10000
TRAPANO MOBILE GENERICO	9	SI	1000
TRAPANO RADIALE CASER F80/1600	8	SI	1000
TRAPANO RADIALE GENERICO	8	SI	1000
ALESATRICE SKODA WD 160	8	NO	-
ALESATRICE TOS WD 130A/2500	8	NO	-
CENTRO DI LAVORO OKK MCH 700	8	NO	-
CENTRO DI LAVORO WHN 13.8B	8	NO	-
TORNIO VERT CN GENERICO	8	SI	10000
TORNIO VERT. CN TOS SKQ 12 NC	8	SI	10000
TORNIO VERTICALE TITAN SC 43	8	SI	10000
<b>COSTO RELAYOUT MACCHINARI [€]</b>			<b>126000</b>

Nella tabella riportata ( contenente le risorse da spostare in quanto relative ai reparti 8-9-10 ) sopra, si osservino le diciture delle colonne:

- tipologia di risorsa da spostare
- reparto di appartenenza della risorsa

- spostamento possibile ( *non è detto infatti che sia possibile lo spostamento della risorsa; a titolo di esempio, l'alesatrice SKODA WD 160, le cui dimensioni sono di notevole ingombro, non è spostabile* )
- costo per lo spostamento della risorsa indicata, considerati i parametri evidenziati in precedenza

**Considerando i listini prezzi ottenuti dalle imprese consultate ( sono compresi gli operatori ), si evince che, a valle di un costo complessivo di movimentazioni interne annue ( che comprendono la produzione potenziale dello Shredder ) pari a circa 70000 euro, il costo totale di spostamento dei macchinari si aggira ai 126000 euro; a questa cifra, vanno inoltre aggiunti i costi di cui si è descritta la natura nelle sezioni precedenti, per un totale di circa 135000 euro. Essendo la produzione fortemente variabile, in quanto completamente dipendente dalle commesse, l'investimento, alle attuali condizioni, NON è concepibile; si tralascia inoltre, in quanto inutile ai fini della trattazione, l'aspetto simulativo post- RE Layout mediante ottenimento analitico o tramite software dedicato. A livello concettuale, poiché appare impossibile stabilizzare la domanda di mercato in un settore complesso considerando anche lo scenario attuale, è auspicabile una progettazione della componentistica secondo le famiglie di prodotto; standardizzando la componentistica, si renderebbero i volumi più elevati e meno variabili, personalizzando l'impianto secondo le richieste del cliente nella fase di assemblaggio; una situazione di questo tipo quindi permetterebbe la fattibilità di convenienza di eventuali RE-Layout nonché un livellamento della produzione che permetta di ottimizzare le risorse presenti.**

## **STUDIO DI FATTIBILITA' 2: LA CONVENIENZA CIRCA L'INVESTIMENTO RIGUARDANTE L'AUMENTO DI PRODUZIONE PROPOSTO**

**La realizzazione dell'aumento di produzione è un investimento legato al rischio intrinseco del mercato;** pertanto ne consegue che questo tipo di studio di fattibilità rappresenta una visione “di massima” di quanto ci si aspetta che accada. **Pertanto le valutazioni che seguono sono state condotte facendo riferimento ad una grande quantità di dati** raccolta come segue:

- Collaborazione con FORREC, azienda operante nel settore trituratori, circa l'ottenimento di informazioni sulle voci di costo del prodotto
- Collaborazione con PROMECO, azienda operante nel settore trituratori, circa l'ottenimento di informazioni sulle voci di costo del prodotto
- Interviste a vari livelli condotte presso l'interno della Baioni Crushing Plants S.p.A. circa l'effettivo dimensionamento delle voci di costo circa l'investimento complessivo e la sua realizzazione
- Collaborazione con COMPETITORS, azienda operante nella conduzione di analisi dei mercati, dei settori e degli indici economici

**Si ricorda inoltre che, anche relativamente a questa sezione, i dati riportati rispettano il principio di mantenimento della privacy aziendale e, pertanto, risultano essere manipolati in tale scopo; tuttavia, le stesse informazioni numeriche, forniscono una base d'approccio quantitativa al problema posto, nel senso che trovano ampio riscontro presso le sedi di indagine.**

La valutazione dell'investimento si serve di uno strumento di analisi comune: il VAN, ovvero **il metodo del Valore Attuale Netto**; più precisamente, questa metodologia definisce il valore di una serie di flussi di cassa non solo dal punto di vista della somma contabile, bensì attualizzando gli stessi sulla base del tasso di rendimento, rappresentato dal costo opportunità dei mezzi propri. Pertanto il VAN tiene conto delle mancate entrate derivanti dall'uso alternativo delle risorse ( *appunto i costi opportunità* ) e degli effetti collaterali ( *ovvero gli effetti indotti dall'investimento sull'attività dell'impresa* ) quali gli effetti erosivi del capitale, ignorando i costi sommersi ( *tutti quei costi già sostenuti o da sostenere a prescindere dall'effettuazione dell'investimento* ) e presupponendo l'esistenza del mercato perfetto nel quale gli azionisti abbiano libero accesso a un mercato finanziario efficiente in modo da poter calcolare il costo opportunità del capitale. Quindi il VAN è espresso dalla seguente formula:

$$VAN = -C_0 + \sum_{k=1}^n \frac{C_k}{(1+i)^k}$$

Dove:

$C_0$  = Esborso iniziale all'anno zero

$k$  = Indice temporale

$C_k$  = Esborso all'anno k-esimo

$i$  = Costo Medio Ponderato del Capitale ( WACC )

Proprio il Costo Medio Ponderato del Capitale è stato oggetto di notevole indagine, al fine di rendere accurata la stessa, mantenendo allo stesso tempo la riservatezza dei dati delle Aziende consultate, tra cui, come ovvio, la Baioni Crushing Plants S.p.A.; pertanto, per quanto riguarda il WACC, si ricorda dalla letteratura che in base ai SOLI PARAMETRI OGGETTIVI elencati in seguito si calcola lo stesso. Tali fattori risultano essere generalmente ( *FONTE* <sup>8</sup> *si veda Bibliografia* ):

- Il tasso di rendimento in assenza di rischio al netto della imposizione fiscale
- Il differenziale storico tra il rendimento di un portafoglio di titoli borsistici e del tasso di rendimento in assenza di rischio: tale differenza viene chiamata Market Premium
- Il fattore rischio specifico per il settore in cui l'investimento avviene (chiamato *beta*) che è legato alla covarianza del rendimento di progetti simili al rendimento del mercato
- Il rapporto tra mezzi propri e capitale di debito da terzi
- Il livello di tassazione degli interessi

Solamente per quanto riguarda il “beta” si mostra parte dell’ottenimento; considerando il SETTORE CONSTRUCTION EQUIPMENT mediante l’aiuto dei dati forniti da “Competitors”, si è andati a cercare ( *direttamente sul WEB* ) il “beta” relativo alle aziende quotate; ad esempio, consultando la sezione “Finance” disponibile sul noto motore di ricerca Yahoo, si evince che, relativamente al “beta” si hanno i seguenti valori per le Aziende quotate ( *se ne riportano solo alcune, senza i nominativi diretti* ):

- 1,67
- 1,16
- 2,66

**Valutando l’entità media del “beta” presso le Aziende consultate e considerando gli altri parametri OGGETTIVI di cui per mantenimento della privacy si omette il procedimento di ottenimento, SI CONSIDERA  $i = 2\%$** ; in questo modo si è quindi fornito il tasso di attualizzazione, ovvero l’entità degli impieghi del capitale che un’Azienda avrebbe e, di conseguenza, il rendimento minimo che un progetto deve generare affinché possa creare valore presso gli investitori. Si consideri anche il fatto che, mediante opportune indagini presso le case costruttrici (*si veda pagina 222*) nonché un’accurata analisi di produzione interna, la composizione del prezzo relativa

al prodotto in esame è riportata come segue nella figura 139; pertanto, le voci circa la composizione del prezzo sono le seguenti:

- **Costi di produzione = 10%**
- **Costi logistici = 10%**
- **Materie prime = 70%**
- **MARGINE UTILE = 10%**

## COMPOSIZIONE DEL PREZZO

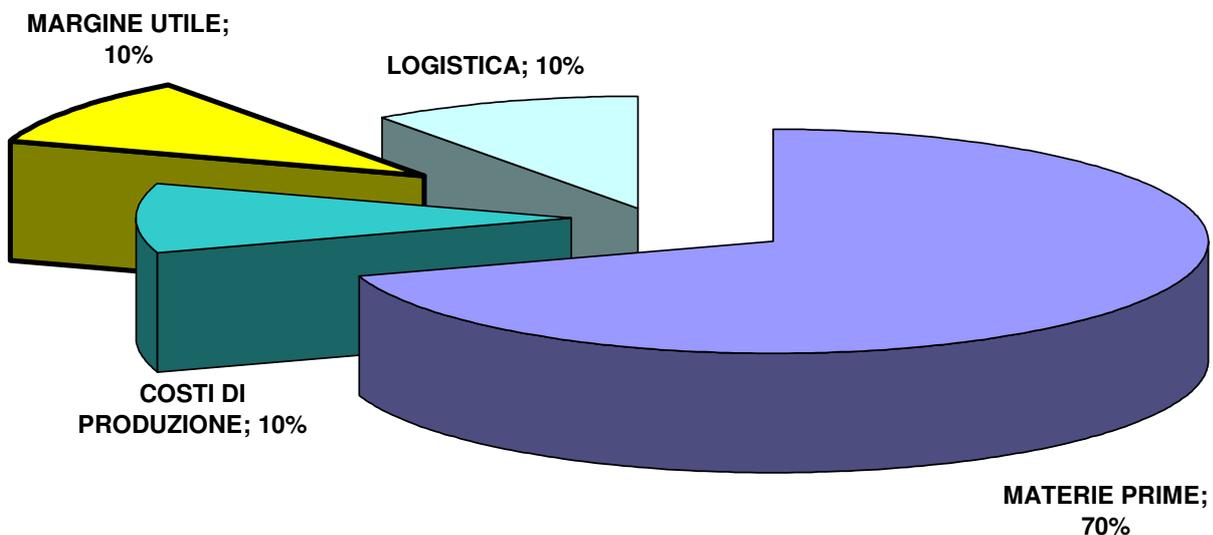


Figura 139 – La composizione del prezzo

Quindi, nel calcolo del VAN si evincono le seguenti voci:

- PROCEEDS ( *RICAVI* ) = Fatte le premesse sulla determinazione della domanda di mercato alle sezioni precedenti, i ricavi risultano essere una conseguenza della produzione “a commessa” adottata.
- MP ( *MATERIE PRIME* ) = Rappresentano, come affermato, il 70% del prezzo finale del prodotto.
- PRODUCTION ( *PRODUZIONE* ) = Il costo di produzione, come affermato, rappresenta il 10% del prezzo finale del prodotto.
- LOGISTICS ( *LOGISTICA* ) = Il costo logistico, come affermato, rappresenta il 10% del prezzo finale del prodotto.
- ENGINEERING ( *INGEGNERIZZAZIONE DEL PRODOTTO* ) = Voce che rappresenta l’entità di ingegnerizzazione del prodotto aggiunta, nonostante si disponga di un accurato livello di progetto iniziale.
- ADVISORING ( *AREA MARKETING* ) = Voce riguardante l’entità di esborso presso i canali di vendita.

- MANTENANCE/ASSISTANCE ( *MANUTENZIONE/ASSISTENZA* ) = Voce riguardante l'esborso presso il cliente per le attività di garanzia ed assistenza post-vendita.
- COMMERCE NETWORK ( *RETE DI VENDITA* ) = Voce di esborso rappresentante l'ampliamento delle strutture di vendita dell'Azienda; trattandosi, come visto, di una diversificazione correlata ad alto indice, poiché i settori di impiego del prodotto sono i medesimi di quelli attuali, si sfruttano per lo più le relazioni esistenti.
- ADDING PRODUCTION CAPACITY ( *CAPACITA' PRODUTTIVA DA AGGIUNGERE* ) = Voce di esborso che rappresenta l'acquisto per nuovi macchinari, vista la mancanza degli stessi nella capacità di produzione attuale; tornando alle sezioni precedenti, si evince che le attuali risorse soddisfano completamente le esigenze di produzione progettate in questo studio. Tuttavia, vista l'obsolescenza nello specifico di un modello di saldatrice, si è in questo modo preventivato l'acquisto della stessa per una cifra all'anno zero pari a 10000 euro ( dato cautelativamente approssimato per eccesso).
- NETWORK AND INFORMATION SYSTEMS ( *RETE E SISTEMI INFORMATIVI INTERNI* ) = Voce di esborso che rappresenta l'implementazione eventuale di elaboratori assistiti alla produzione del prodotto, nonché l'aggiornamento definitivo del terminale aziendale attuale.
- STAFF = Voce che rappresenta l'implementazione di figure professionali di alto e medio livello per la programmazione e la progettazione della produzione.
- GENERAL ORGANIZATION ( *ORGANIZZAZIONE GENERALE* ) = Voce che racchiude tutte le operazioni relative all'organizzazione della produzione del nuovo prodotto.

Considerando la voce relativa ai DCF ( Discounted Cash Flow – Flussi di cassa non attualizzati ) come la precedente a quella relativa al valore del VAN, si riporta la tabella di calcolo a pagina 224 e, relativamente e come illustrato in figura 140 di pagina 225, il grafico dello stesso; si notino le seguenti grandezze finali:

- **PERIODO DI RECUPERO = 4 ANNI**
- **VAN TOTALE ( VAN TOTALE DEL PROGETTO ) = 5700,571 Keuro**
- **ORIZZONTE TEMPORALE ADOTTATO = 10 ANNI**

CAPITOLO 8 – Aumento di Produzione e Scenari Evolutivi

n [anno]	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PROCEEDS [k€]			1200	2400	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
MP [k€]			840	1680	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
PRODUCTION [k€]			120	240	400	400	400	400	400	400	400	400
LOGISTIC [k€] *			120	240	400	400	400	400	400	400	400	400
ENGINEERING [k€] *		150										
ADVISING [k€]		100										
MANTENANCE/ASSISTANCE [k€]			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
COMMERCE NETWORK [k€] *		150										
ADDING PRODUCTION CAPACITY [k€] *		10										
NETWORK&INFORMATION SYSTEMS [k€]		25										
STAFF [k€]		80	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
GENERAL ORGANIZATION [k€]		25										
TOTAL [k€]			30	150	310	310	310	310	310	310	310	310
DCF [k€]		540	29,4118	144,1753	292,1199	286,3921	280,7766	275,2711	269,8737	264,582	259,3941	254,308
VAN [k€]		<b>540</b>	<b>510,588</b>	<b>366,4129</b>	<b>74,29299</b>	<b>212,0991</b>	<b>492,8756</b>	<b>768,1468</b>	<b>1038,02</b>	<b>1302,602</b>	<b>1561,997</b>	<b>1816,305</b>
VAN [k€] [per grafico]	0	-540	-510,59	-366,413	-74,293	212,0991	492,8756	768,1468	1038,02	1302,602	1561,997	1816,305
PERIODO RECUPERO [anni]		4										
VAN PROGETTO (10 ANNI) [k€]		5700,751										

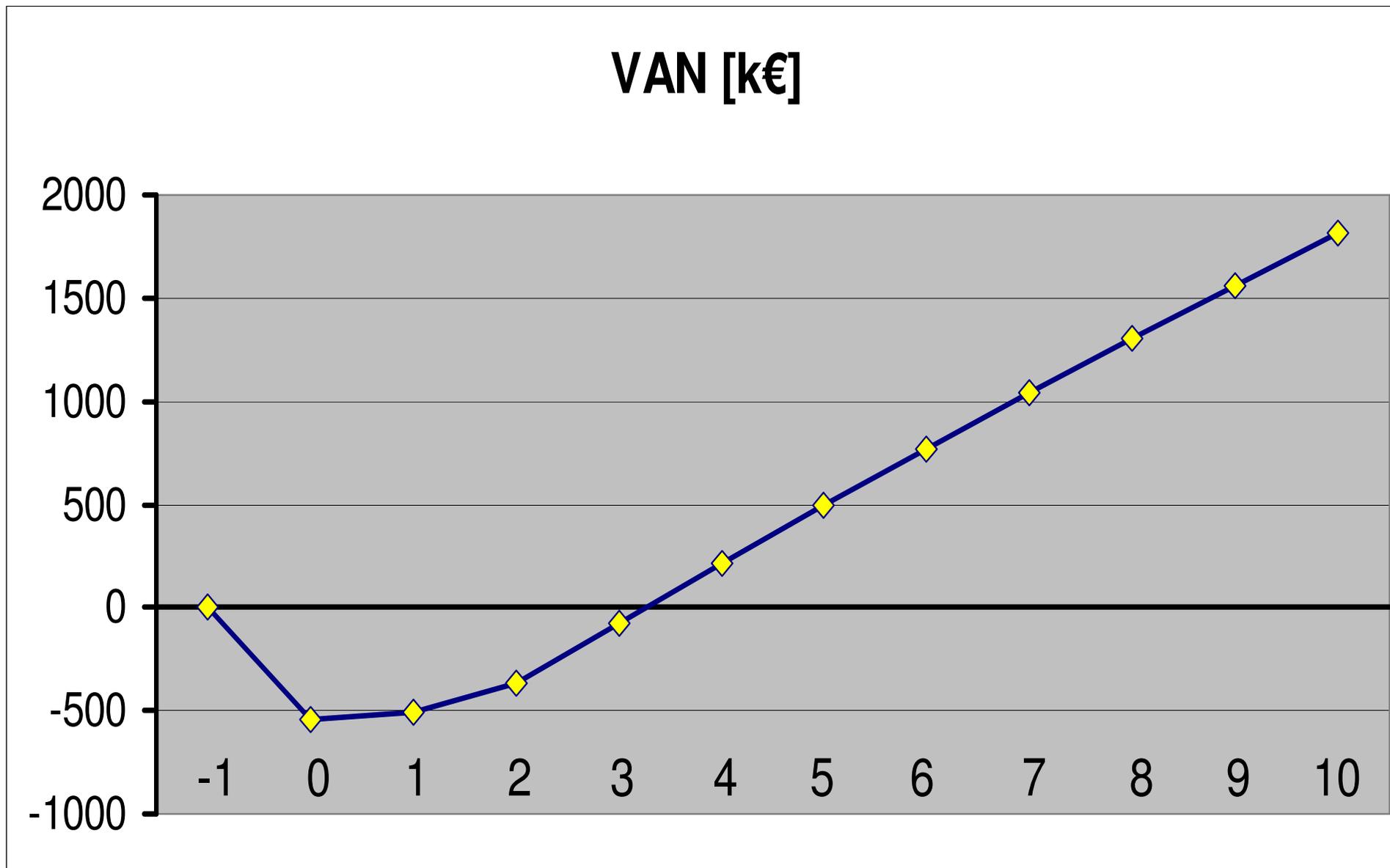


Figura 140 – Il VAN

**Il PREZZO DI VENDITA è stato fissato a 400000 euro, in quanto, dalle indagini effettuate, si evince che, a seconda del tipo di impianto, lo stesso varia da un minimo di 200000 euro ad un massimo di 600000 euro; pertanto, l'investimento globale risulta POSITIVO con un rientro in EQUITY in un periodo temporale che si aggira attorno ai 4 anni. L'ottenimento di un risultato di questo tipo è dato da molteplici fattori:**

- SETTORI DI COMPETENZA SIMILI
- POSSIBILITA' DI DIVERSIFICARE SU MERCATI ATTRATTIVI
- UNA SOLIDA CAPACITA' PRODUTTIVA ATTUALE
- PROGETTO GIA' ESISTENTE
- POCHI COMPETITORS NEL SEGMENTO TRITURATORI
- COMPETENZE INTERNE DIVERSIFICATE E DI ALTO LIVELLO
- BRAND AFFERMATO

Tuttavia, come precedentemente affermato a pagina 205 in merito alle conclusioni relative lo studio di fattibilità 1, si sottolinea la necessità di un'organizzazione della produzione diversa, attenta a quella che è l'ottimizzazione dei propri mezzi e che miri ad una progettazione per famiglie che consenta di ridurre la diversità dei volumi in favore dell'entità degli stessi; in accordo al periodo di crisi economica aggravato da una crisi del mercato edile che rende stabile il mercato, con un tipo di produzione "diversa" e più attenta ai rendimenti interni relativi alle proprie risorse, è possibile ottenere una programmazione della produzione capace di realizzare le conseguenti scelte strategiche attraverso la definizione graduale dei propri obiettivi. Per ulteriori considerazioni di carattere complessivo, si osservino le CONCLUSIONI.

## CONCLUSIONI

La Baioni Crushing Plants S.p.A. si attesta oggi come una P.M.I. del centro Italia di meno di centinaio di dipendenti, operante nel settore CONSTRUCTION EQUIPMENT a livello mondiale; l'intera area, oggi, risentendo della CRISI ECONOMICA GLOBALE ed, in particolare, della CRISI EDILE ITALIANA, trova una situazione di sostanziale stabilità in termini di crescita di mercato, rendendo difficoltosa la determinazione della domanda di mercato ed ardua l'ottimizzazione delle risorse per la produzione. In un contesto di questo tipo è stata evidenziata dunque la necessità di definizione delle potenzialità e delle problematiche circa le risorse per la produzione industriale, con l'obiettivo di individuare le criticità e le possibili soluzioni: si è pertanto effettuata un'Analisi di Layout incentrata sullo studio dei Flussi relativi alla movimentazione tra reparti; le conclusioni che seguono, pertanto, sono il risultato dell'articolazione degli 8 capitoli di una trattazione che, per quanto possibile, ha cercato con ogni mezzo di coniugare le esigenze accademiche con quelle aziendali, mantenendo in tal modo la riservatezza di una larga serie di dati sensibili, cercando tuttavia di non omettere la loro relativa significatività. I circa 70000 mq cui l'Azienda dispone sono organizzati in una sede relativa all'amministrazione, una circa lo stabilimento di produzione ed, infine, una circa il magazzino generale per lo stoccaggio di materie prime e componentistica di vario genere; la struttura funzionale e l'organizzazione "a commessa" della produzione, rendono impossibile un livellamento della produzione nonché l'ottimizzazione delle risorse relative. Proprio in merito all'Analisi delle potenzialità dei mezzi per la produzione, è stato in primo luogo definito il Mix dei componenti su cui si è effettuata l'indagine: pertanto, relativamente ai componenti prodotti nel solo 2008, l'insieme di 1172 codici per un quantitativo totale di 10137 sono stati divisi in 3 classi, individuate da un'opportuna Analisi di Pareto. Inoltre, l'Analisi P-Q ha messo in luce le caratteristiche di produzione aziendale come tecnicamente tipiche dell'Industria di Processo, caratterizzata da un'alta varietà di codici per relativi bassi volumi nel complesso: questo, congiuntamente alla Verifica della Capacità Produttiva che ha messo in luce oltre il 50% delle risorse utilizzate nel 2008 a meno del 5%, induce ad affrontare un'Analisi del Layout, escludendo i rapporti tra le attività e soltanto quindi in merito ai Flussi di Movimentazione tra reparti; per l'indagine quindi, si è fissato un livello di aderenza al campione di circa il 44% ( *sulla quantità complessiva* ), corrispondente al solo 6% dei codici sotto il profilo qualitativo ( *62 identificativi differenti* ). Definite inoltre le modalità di manipolazione dei dati, fissate le ipotesi circa il pallet, i flussi ed i ritmi di produzione/MESE si sono ottenuti i cicli di lavorazioni rinominati secondo una modalità più congeniale per poi disporre di una tabella di dati necessaria e sufficiente all'Analisi dei Flussi da effettuare secondo le disposizioni date; quindi, mediante le matrici relative a distanza, flussi e tempistiche circa la movimentazione tra reparti, fissate le caratteristiche dei carrelli elevatori, si è ottenuto in primo luogo la necessità di disporre di un solo mezzo ( *sfruttato al 21%* ) per un costo complessivo di movimentazione di meno di 20000 euro. Dati relativi gli indici di

area, di rotazione e di flusso oltre che matrici circa il costo ed il peso delle relative movimentazioni tra reparti, hanno indotto ad estendere l'intervallo di confidenza del campione al 72%, annettendo alla trattazione anche il 28% dei codici sul volume totale, corrispondente al 14% sul qualitativo-complessivo; pertanto, dopo aver impiegato il medesimo metro di analisi per la ZONA 2, i risultati ottenuti in maniera separata sono stati uniti mettendo in evidenza grandezze significative come: la necessità di disporre di un solo mezzo di movimentazione ( *sfruttato al 60%* ) per un costo logistico globale inferiore ai 60000 euro. In quanto voce di costo irrilevante ai fini di una riorganizzazione dei reparti per la produzione industriale, si è quindi cercato di indagare ulteriormente circa la natura del settore, descrivendo le problematiche connesse alla difficoltà della determinazione della domanda di un mercato che appare sempre meno in crescita, anche perché penalizzato da fattori come la CRISI ECONOMICA GLOBALE 2009 e la CRISI SETTORE EDILE; pertanto si è passati, mediante il paradigma S-C-P di Bain all'individuazione delle caratteristiche costitutive dell'organizzazione dell'Azienda al business, mediante strumenti come l'Analisi S.W.O.T., la matrice B.C.G. ed accurate analisi di Porter, circa le AREE FRANTUMAZIONE E CENTRIFUGHE. Complessivamente, considerando il macro settore CONSTRUCTION EQUIPMENT si evince un alto numero di competitors (*ben 160, di cui in media composti da meno di 80 dipendenti*), una significativa dipendenza dall'EXPORT nonché un elevatissimo TASSO DI CONCENTRAZIONE A VALORE DEL SETTORE (*quasi il 50% per le sole prime 8*); la riduzione costante della crescita relativa al settore ( *circa il 14% nel 2007, il 3 nel 2008 e nemmeno l'1% come previsione al 2009* ) nonché la ricerca di volumi mediante la produzione dei quali si rende giustificata la ri-organizzazione delle risorse, ha spinto in qualche modo la trattazione a cercare soluzioni strategiche che hanno trovato risposta nella diversificazione della produzione. Mediante l'opportuna descrizione di questa strategia evolutiva tramite l'introduzione del Trituratore come impianto rappresentativo, si evidenzia la natura duplice del prodotto: contribuisce a rafforzare la gamma dei prodotti esistenti in merito al CONSTRUCTION EQUIPMENT ( *strategia di consolidamento di settore* ) nonché si configura come un valido strumento di penetrazione in quei mercati dove è elevato l'indice di attrattività (*SETTORE RICICLAGGIO, in particolare INERTI, PLASTICA, PNEUMATICI*). Quindi, mediante un opportuno parallelismo con l'impianto esistente, il mulino MIS140 ( *75% della componentistica prodotta è assimilabile come medesima, monte ore MIS140 = 1/2 monte ore SHREDDER* ), si è formalizzata l'elaborazione dei dati con i quali si è effettuata la determinazione della domanda di mercato ( *ritenuta stabile ai 10 pezzi/anno dal 3° al 10° anno, limite superiore di orizzonte temporale considerato* ), la verifica della capacità produttiva (*completamente soddisfacente dal punto di vista delle risorse presenti attualmente* ) e dal lato della simulazione della messa in produzione, mediante la relativa Analisi dei Flussi condotta con le stesse metodologie; in particolare, unendo i risultati ottenuti, si evince che, SOLO in linea formale, è necessario un solo carrello elevatore ( *sfruttato all'86%* ) per un costo globale di movimentazione pari a circa 70000 euro. Con i dati così ottenuti, si è passati allo studio di fattibilità circa le implementazioni riguardanti il RE-LAYOUT e la valutazione d'investimento complessivo circa la produzione del nuovo impianto; in

merito alla riorganizzazione del Layout, si sono individuate le criticità attuali in funzione alle reali possibilità di margine di miglioramento ( *quindi si parla solo in merito ai reparti 8-9-10* ) e, per mezzo di consultazioni presso imprese operanti, è stato calcolato un possibile costo di spostamento dei macchinari ai reparti indicati quantificabile in circa 126000 euro. Se questo risultato si relaziona ai 70000 euro di costo di movimentazione globale, si evince che, data la flessibilità della domanda, l'analisi attendibile, ma non in maniera completa ( *visto che è relativa al solo 2008 ed esclude comunque la ZONA 3* ) ed il metodo di produzione attuale che non stabilizza i volumi, si ritiene NON CONVENIENTE il RE-LAYOUT relativo allo spostamento dei macchinari dei reparti in questione; quanto accadrà nel 2009 infatti non è prevedibile completamente nell'insieme di valutazioni effettuate nella trattazione e, pertanto, l'investimento potrebbe rivelarsi inutile. In merito invece all'immissione in produzione del nuovo prodotto, mediante un ampio raggio margine in quei mercati legati al riciclaggio e dato che, relativamente al solo progetto, il Trituratore è una realtà che già si conosce all'interno dello stabilimento si è deciso di quantificare le voci di costo per calcolarne il VAN; con riferimento ad un orizzonte temporale di 10 anni, la determinazione della composizione del prezzo ( *i cui utili sono al solo 10% su un totale che varia dai 200000 ai 600000 euro* ) ed una complicata quantificazione del Tasso Interno di Rendimento semplificato al 2%, si è calcolato il VAN del progetto da cui si è ottenuto un periodo di recupero di soli 4 anni. L'investimento è pertanto risultato POSITIVO ( *globalmente pari a 5700751 euro* ) sotto molti aspetti tra cui si sottolineano quelli progettuali e quelli legati al contesto produttivo, quindi configurandosi CONVENIENTE, soprattutto in merito agli scenari di mercato possibili; si evince infine la necessità di stabilizzare i volumi, mediante anche una progettazione "a famiglie", che permetta di livellare la produzione ed ottimizzare le risorse presenti.

## RINGRAZIAMENTI

Un primo pensiero è per la Dott.ssa Ing. Cristina Mora: grazie per la disponibilità e la professionalità dimostrata in ogni occasione; allo stesso modo, ringrazio sentitamente tutti i professori e la Baioni Crushing Plants S.p.A. per avermi concesso la possibilità di approfondire alcune tematiche attraverso il periodo di stage: in particolare, uno speciale ringraziamento è per l'Ing. Zanzani Ivan, uomo che ho avuto la fortuna di conoscere per il suo spessore professionale ed umano. Un pensiero particolare è rivolto alle famiglie Gresta, Mancinelli, Gemini, Cavicchi, Toscani, Falconi, Rossi e Dimatteo: durante questi 6 anni, il loro supporto è stato fondamentale in ben più di un'occasione; grazie di cuore a tutti gli amici con i quali ho avuto la fortuna ed il piacere di "condividere un tetto a Bologna": con Tony, Seth, Guido, il Ministro, Vincè, Carlo, Ledio e molti altri ancora non c'è un momento che non riesca a ricordare con il sorriso sulle labbra. Grazie a tutti gli amici che il destino mi ha concesso di conoscere a Bologna, grazie a questa magica città in cui solo da 6 mesi non vivo più, eppure già mi manca; dagli Adriaticos ai Pitteri, dai compagni di corso a quelli di serate, un pensiero speciale è rivolto ad Enri, Ale, Mazza, Lollo, Gummy, Fedo, Alli, Mauro, Leo, Dario, Biff, Jacopo, Robz: grazie a tutti, non sarò mai in grado di sdebitarmi per ogni momento che mi avete concesso ed, in cuor mio, spero le nostre strade si incroceranno ancora. Un grazie particolare a Ricky e Ste: siamo partiti insieme da un sotterraneo, nonostante scelte diverse, insieme siamo sempre stati, insieme spero ancora che ci ritroveremo; grazie a tutti gli amici di Ancona, i "vecchi" ragazzi del Liceo, i Mussels, il compagni di una squadra da riunire e i moltissimi altri con i quali spero di condividere tante più cose possibili. Grazie agli amici di una Londra che ancora porto dentro, grazie a Tommy, Roberto, Dani, Omar; grazie al Gruppo Pollini, le notti trascorse nelle case, i viaggi e tutto ciò che di buono siamo stati in grado di condividere: grazie perché il vostro affetto non è mai mancato e spero non venga mai meno. Grazie a tutto il Gruppo Etilico, un insieme straordinario di amici con i quali mi sento orgoglioso di aver stretto un rapporto unico: dico a voi, elencarvi tutti non avrebbe alcun senso, mi conoscete abbastanza da sapere che ho un bacio per ognuno di voi. Grazie alla mia famiglia: non avete smesso un giorno di farmi sentire importante, di starmi vicino in ogni occasione, di sapermi ascoltare e consigliare al meglio delle vostre possibilità; grazie agli zii sempre presenti in ogni occasione ed a Dani, un cugino-padrino con il quale ho trascorso e sono certo di trascorrere ancora esperienze indimenticabili. Grazie ai miei genitori: non credo esistano parole, ieri, oggi e sempre, per esprimere loro la mia gratitudine; non saprò mai ringraziarli per tutto quello che hanno costruito con le sole loro forze. Grazie a Paolo, la definizione di un fratello straordinario: fianco a fianco come sempre, sono certo percorreremo la vita al ritmo di 2su2, la nostra canzone; grazie a Giulia, che ancora devo capire che ho fatto di così bello per meritarmi tanto: spero con te, di vedere posti, di scoprir cose e di vivere quelle emozioni che solo tu, con il tuo solo sguardo, sai darmi ogni secondo che passiamo insieme. Infine grazie a te, Orlando, che ti rivedo in mille cose e che ti porterò dentro di me per sempre; nonno, ho chiuso un cerchio nel modo, che so, ti avrebbe riempito d'orgoglio, me lo dicesti tu stesso: oggi, ti dico che sono io ad esser fiero di te, ogni giorno, sempre. Punto.

## **BIBLIOGRAFIA**

Relativamente alla CONSULTAZIONE ed al RIPORTO DIRETTO DI IMMAGINI E CITAZIONI ( in questo caso indicati con apice numerico riportato nella trattazione e nell'elenco bibliografico che segue ), sono segnalati i seguenti testi ed articoli:

- <sup>5</sup> Ferrari E., Pareschi A., Persona A., Regattieri A., 2002, “ Logistica integrata e flessibile ”
- <sup>1</sup> Pareschi A., 1994, “ Impianti industriali ”
- <sup>6</sup> Caroli M., Fontana F., 2006, “ Economia e gestione delle imprese ”
- Anthony R. N., Hawkins D. F., Macrì D. M., Merchant K. A., 2001, “ Sistemi di controllo: analisi economiche per le decisioni aziendali “
- <sup>7</sup> Giacomazzi, 2002, “ Marketing industriale “
- Daft I., 2000, “ Organizzazione aziendale “
- Anthony R. N., Macrì D. M., Pearlman L. K., 2000, “ Il bilancio, strumento di analisi per la gestione “
- Levi F., Zompì R., 1989, “ Tecnologia meccanica “
- Grillo G., Silva M., 1997, “ Impresa, concorrenza ed organizzazione “
- Fornengo S., 1999, “ Lezioni di economia di impresa “
- Barbarito M., 2003, “ L'analisi di settore: metodologia ed applicazioni “
- <sup>8</sup> Brealey R. A., Myers S. C., Sandri S, 2003, “ Principi di finanza aziendale “
- <sup>2</sup> Bonoli A., 2006, “ Selezione dispense A.A. 2006-2007 “
- Malpei M., 2004, “ Trattamento dei fanghi derivanti da impianti di depurazione di acque reflue ed impianti di potabilizzazione”
- Crescenzi S., Gabbato D., 2006, “ Il riciclo delle acque ed il trattamento dei fanghi in cava”
- <sup>3</sup> Burba M., 2007, “ Decanter per la disidratazione dei fanghi “
- Capriotti D., Cauteruccio G., Papalini M., Ruschio G., 2008, “ Studio ed ottimizzazione di un decanter per il trattamento di fluidi alimentari”
- <sup>4</sup> Sistema S.p.A., 2008, “ Produzione su commessa “
- Lotti G., 2005, “ La rosa dei costi: come orientarsi sulle scelte manutentive “
- Argo Group, 2009, “ Il consorzio ARGO cresce nel settore del recupero “
- Piastrellini A., 2008, “ Una risorsa chiamata riciclo “
- Sprint Sicilia S.p.A., 2007, “ Il mercato del riciclaggio dei rifiuti e delle energie rinnovabili “
- Piastrellini A., 2008, “ Il mercato delle plastiche da riciclo “
- Regione Marche, 2006, “ Studio di settore SD30U “
- Agostinelli L., 2002, “ Ecomondo 2003 ed il mondo del riciclaggio “
- Maggi C., Orrigoni L., 1998, “ Nel cassonetto c'è un tesoro “
- Regione Marche, 2008, “ Il pretrattamento dei rifiuti”

- A.A.V.V., 2008, “ Gli inerti: riciclare per l’Ambiente – Evoluzione tecnologica ed uso dei rifiuti inerti da costruzioni e demolizioni ed evoluzione della normativa nella raccolta e nell’uso degli inerti da costruzioni e demolizioni ”
- A.A.V.V., 2009, “ Il riciclaggio dei rifiuti inerti”
- Mariani A., 2007, “ Investimenti e gestione economico-finanziaria dei progetti”
- Miceli F., 2006, “ Il criterio di valutazione del VAN “

Di utilità per la CONSULTAZIONE, vengono riportati i seguenti siti WEB:

- [www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it)
- [www.yahoo.it](http://www.yahoo.it)
- [www.ecomondo.it](http://www.ecomondo.it)
- [www.baioni.it](http://www.baioni.it)
- [www.vault.com](http://www.vault.com)
- [www.invatec.com](http://www.invatec.com)
- [www.genius-ita.it](http://www.genius-ita.it)
- [www.corepla.it](http://www.corepla.it)
- [www.csimprese-ca.net](http://www.csimprese-ca.net)
- [www.docenti.luiss.it](http://www.docenti.luiss.it)
- [www.rsc.org](http://www.rsc.org)
- [www.europages.it](http://www.europages.it)
- [www.lacasadelpneumatico.it](http://www.lacasadelpneumatico.it)
- [www.b2b24.ilsole24ore.com](http://www.b2b24.ilsole24ore.com)
- [www.teloos.it](http://www.teloos.it)
- [www.fiscoetasse.it](http://www.fiscoetasse.it)
- [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it)
- [www.corriere.it](http://www.corriere.it)
- [www.tecnoinr.it](http://www.tecnoinr.it)
- [www.caravaggi.com](http://www.caravaggi.com)
- [www.directindusrty.it](http://www.directindusrty.it)
- [www.industrystock.com](http://www.industrystock.com)
- [www.istat.it](http://www.istat.it)
- [www.isve.com](http://www.isve.com)
- [www.cmicesoie.it](http://www.cmicesoie.it)
- [www.aziendainfiera.it](http://www.aziendainfiera.it)
- [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- [www.gfgsas.com](http://www.gfgsas.com)
- [www.frantumazione.it](http://www.frantumazione.it)

Si segnalano inoltre le seguenti COLLABORAZIONI CIRCA INFORMAZIONI TECNICHE, DATI E CONSULTAZIONE DEI SITI ED AUTORITA' RELATIVE ALLE SEGUENTI AZIENDE:

Caterpillar S.p.A., MEM S.r.l., Miller S.r.l., AlphaLaval S.p.A., Terex S.p.A., Promeco, Westfalia S.r.l., TPA S.r.l., Stema S.r.l., ABB S.p.A., SKF S.p.A., Shan Bao S.p.A., Rollway S.p.A., Pieralisi S.p.A., Piccini Officine S.p.A., OMF S.r.l., MetsoMinerals S.p.A., MEM, Lindener S.r.l., Hiller S.p.A., Sistema S.r.l., Franzoi S.r.l., Competitors, Flottweg, Fratelli Bizzarri S.r.l., Andritz S.p.A., Cugini Malagoli S.p.A., Crifi S.p.A., Meccanotecnica, Comec S.r.l., COENG S.p.A., Forrec S.p.A., Bonfiglioli S.p.A., Schiapparelli S.p.A.