

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Facoltà di Scienze Statistiche

*Corso di Laurea Triennale in
Statistica e Tecnologie Informatiche*

Tesi di Laurea

Esperienza di stage in IMER S.p.A.:
Progettazione e sviluppo di databases in Access

An internship experience in IMER S.p.A.:
Design and development of databases in Access

Relatore

PROF.SSA GIOVANNA CAPIZZI

Laureanda

CHIARA STURARO

ANNO ACCADEMICO 2008/2009

*Alla mia famiglia
e a Marco*

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	- 1 -
1. STORIA DELL'AZIENDA IMER S.P.A.	- 3 -
1.1 <i>Origini</i>	- 3 -
1.2 <i>Gamma Produttiva</i>	- 4 -
1.3 <i>Livello Tecnologico</i>	- 5 -
1.4 <i>Struttura Societaria</i>	- 5 -
1.5 <i>Obiettivi Strategici</i>	- 6 -
2. IL CICLO DI PRODUZIONE E DI LAVORAZIONE DEL PEZZO: DAL FORNO AL COLLAUDO ..	- 7 -
2.1 <i>Controllo ed accettazione del materiale</i>	- 7 -
2.2 <i>Fusione</i>	- 7 -
2.3 <i>Degasaggio in siviera e trasporto</i>	- 8 -
2.4 <i>Permanenza nel forno di mantenimento</i>	- 8 -
2.5 <i>Pressofusione</i>	- 8 -
2.6 <i>Raffreddamento</i>	- 9 -
2.7 <i>Tranciatura</i>	- 9 -
2.8 <i>Deposito manuale dei grezzi nelle gabbie</i>	- 9 -
2.9 <i>Lavorazioni meccaniche / Centri di lavoro</i>	- 9 -
2.10 <i>Lavaggio</i>	- 10 -
2.11 <i>Sbavatura termica</i>	- 10 -

2.12	<i>Cromatazione</i>	- 10 -
2.13	<i>Asciugatura</i>	- 11 -
2.14	<i>Controllo unitario</i>	- 11 -
2.15	<i>Collaudo</i>	- 11 -
3.	SOFTWARE MICROSOFT ACCESS 2000 E LINGUAGGIO VBA	- 13 -
4.	DATABASE PER IL REPARTO “LAVORAZIONI MECCANICHE / CENTRI DI LAVORO” ...	- 15 -
4.1	<i>Creazione delle tabelle</i>	- 18 -
4.2	<i>Definizione delle relazioni</i>	- 22 -
4.3	<i>Creazione delle queries</i>	- 23 -
4.4	<i>Creazione dei reports</i>	- 26 -
4.5	<i>Creazione delle maschere</i>	- 28 -
4.6	<i>Creazione delle macro</i>	- 29 -
4.7	<i>Protezione del database</i>	- 30 -
5.	DATABASE PER IL REPARTO “GRUPPI MAGNETICI”	- 33 -
5.1	<i>Sezione “Inserimento e Visualizzazione tabelle”</i>	- 34 -
5.2	<i>Sezione “Visualizzazione quantità prodotta e tempo di fermata”</i>	- 42 -
5.3	<i>Sezione “Visualizzazione Indici”</i>	- 44 -
5.4	<i>Sezione “Grafici”</i>	- 47 -
	CONCLUSIONI	- 57 -
	APPENDICE A	- 59 -
	APPENDICE B	- 62 -
	BIBLIOGRAFIA	- 65 -

INTRODUZIONE

Nei circa cinquant'anni trascorsi, da quando i computer sono diventati una realtà industriale e commerciale, la tecnologia ha fatto passi da gigante. I computer si usano nelle aziende per eseguire operazioni complesse e ripetitive: elaborare i conteggi necessari per stampare i listini degli stipendi; acquisire ordini ed emettere fatture e così via.

Prima della diffusione dei sistemi informatici, ingenti quantità di informazioni erano gestite in forma cartacea, con schedari e registri, che permettevano di catalogare e ordinare i dati in base ad un unico criterio di ricerca e rendevano piuttosto disagiata il recupero e l'analisi dell'informazione. L'avvento dei computer nella gestione degli archivi ha notevolmente migliorato i processi di memorizzazione e recupero dei dati: la creazione di software specifici per la gestione di banche dati ha infatti permesso di unificare in un unico programma applicativo le funzionalità di archiviazione e gestione dei dati. Se all'inizio i software per la gestione di databases occupavano grande spazio di memoria e risultavano abbastanza complessi da utilizzare, oggi programmi come Microsoft Access uniscono sofisticate funzioni di archiviazione, ricerca e analisi dei dati a un'interfaccia amichevole, e consentono un utilizzo versatile adatto alle più svariate esigenze.

Per questi motivi nell'azienda in cui ho svolto lo stage era già conosciuto ed utilizzato Microsoft Access ed è stato perciò richiesto di mantenere questo software per la creazione dei databases.

Dopo una breve descrizione dell'azienda ed una panoramica del suo ciclo produttivo si andrà a trattare nel dettaglio i due databases realizzati durante il periodo di stage. Lo scopo del primo è quello di ottimizzare e rendere più efficiente il sistema di controllo presente nel reparto "Lavorazioni meccaniche/Centri di lavoro" cioè costruire un database personalizzato per il processo di fabbricazione già esistente all'interno dell'azienda che rispecchi le caratteristiche e le esigenze per il collaudo dimensionale/visivo. Il secondo è stato realizzato per una visione ed un controllo in tempo reale dell'andamento di una linea automatica e per il calcolo dell'efficienza dell'impianto per la produzione di *gruppi magnetici*, dispositivi di sicurezza primaria delle valvole utilizzati principalmente in apparecchi a gas (come caldaie, forni, boiler, ...).

Nell'ambito del controllo della qualità, il lavoro svolto in azienda si va a collocare nelle prime fasi della catena del controllo statistico di processo. La creazione di un buon sistema di recupero ed elaborazione dei dati rilevati durante la fase produttiva, è indispensabile per il successo dei sistemi di controllo statistico della qualità. La raccolta dei dati è infatti alla base di un sistema di analisi attendibile e necessaria per un supporto alle decisioni da intraprendere per un intervento immediato. Le tecniche di controllo statistico del processo sono adoperate per migliorare la qualità dei prodotti durante l'intero ciclo manifatturiero garantendo un feedback per la valutazione delle azioni intraprese per il monitoraggio ed il miglioramento del processo. Adottano strumenti statistici e rappresentazioni grafiche che nel tempo rimangono di facile interpretazione e utilizzo anche da parte di utenti meno esperti, con l'obiettivo di ridurre gli scarti e i difetti dovuti all'instabilità del processo fino ad ottenere un processo stabile.

Per rispettare la privacy dell'azienda, le immagini presenti saranno incomplete per nascondere quote o informazioni riservate.

1. STORIA DELL'AZIENDA IMER S.P.A.



1.1 Origini

IMER S.p.A. (*Industrie Meccaniche Rodigine*) è un'azienda che fa parte di **SitGroup**, leader mondiale nei sistemi di controllo della combustione per apparecchi a gas destinati ad abitazioni, comunità ed autoveicoli. Da oltre vent'anni produce corpi in alluminio di valvole di sicurezza per impianti di riscaldamento e di conversione gas-benzina per auto: una produzione di altissima precisione che deve rispettare i rigorosi standard di qualità.



Controlli
meccanici



Controlli
elettronici



Sensori



Riduttori di pressione
per motori a combustibile
alternativo



Unità d'iniezione
per motori a
combustibile alternativo



Unità elettroniche
di controllo per motori a
combustibile alternativo



Kit
scarico fumi



Ventilatori
per riscaldamento



Ventilatori
per cappe

IMER è sorta nel 1982 in via A. Grandi nell'area in cui fino ad allora esisteva un'azienda tessile con una trentina di dipendenti. I fabbricati si estendono su una superficie di 28.000 metri quadrati di cui 11.000 coperti. I proprietari la rilevarono dalla Gepi, una struttura pubblica che si occupava di cercare di assicurare un futuro alle aziende in crisi e la sottoposero ad una riconversione produttiva profonda che ha portato ad un significativo allargamento dell'occupazione. Oggi ci sono più di 180 dipendenti, la metà dei quali sono donne, occupati in tre turni dal lunedì al venerdì, elevati a 4 di 6 ore ciascuno per sei giorni alla settimana da Marzo a Settembre, periodo di alta stagionalità, grazie all'utilizzo di lavoro interinale e contratti a termine. Essi lavorano a turni in modo da garantire la produttività ai forni impiegati a ciclo continuo, con una produzione dell'ordine della decina di milioni di pezzi l'anno.

I prodotti sono venduti in tutti i principali mercati mondiali e, operando secondo severi criteri di salvaguardia della sicurezza, della salute e dell'ambiente, sono certificati dai più importanti enti di approvazione in conformità con i maggiori standard nazionali e internazionali. Nel Luglio 2004 IMER è stata tra le prime aziende manifatturiere a conseguire la Certificazione dell'intero processo produttivo, inclusa pressofusione, assemblaggi e stampaggi di materie plastiche, secondo lo Standard Ambientale Europeo UNI EN ISO 14001.

1.2 *Gamma Produttiva*

I caminetti a gas, in Italia pressoché sconosciuti, hanno un notevole mercato negli Stati Uniti ed in Gran Bretagna dove l'azienda polesana ne esporta circa due milioni di pezzi l'anno. Si producono pressofusi finiti che verranno montati in caldaie, in scaldabagni ad accumulo ed istantanei, in caminetti a gas, in stufe a gas ed in forni, sia per catering che domestici.

I prodotti principali consistono in controlli elettrici tipo on/off e proporzionali, controlli termostatici, controlli elettronici, termocoppie, piloti e accessori, sistemi per “home automation” ed impianti completi per la conversione dell'alimentazione da benzina a metano e gpl per i cosiddetti “A.F.V.” o “Alternate Fuel Vehicles”, gli automezzi con carburanti alternativi.

1.3 Livello Tecnologico

Nello stabilimento polesano il gruppo Sit ha creato un polo tecnologico per la pressocolata e la lavorazione meccanica dei getti, incentrato su due forni fusori a torre funzionanti a metano e su una serie di macchine per pressofusione corredate di sistemi di tranciatura e di movimentazione dei getti pressofusi automatici. Imer dispone inoltre di tecnologie avanzate per i processi di burattatura, sbavatura termica ad idrogeno, trattamento chimico di conversione superficiale ed assemblaggio dei componenti. Il controllo di processo è assicurato dal reparto Controllo Qualità dotato di strumentazioni sofisticate come il quantometro ed il microscopio metallografico.

1.4 Struttura Societaria

IMER è inserita in una struttura piramidale: Findest Srl è la holding finanziaria di un gruppo industriale costituito da tre realtà operative di dimensioni diverse e con differenti mercati di riferimento. Del Gruppo Findest fanno parte:

- Sit la Precisa (Padova)
- Imer (Rovigo)
- OMVL (Pernumia, PD)
- LN (Montecassiano, MC)

- Sit Controls B.V. (Hoogeven, Olanda)
- Sit- Bray (Leeds, Gran Bretagna)
- Sit Manufacturing (Monterrey, Messico)
- OMVL Argentina (Buenos Aires, Argentina)
- Sit Gas Control System (Shanghai, Cina)

1.5 Obiettivi Strategici

Imer ha come “mission” la progettazione, produzione, e commercializzazione di sistemi integrati di sicurezza, controllo e regolazione per apparecchi a gas ad uso industriale e domestico, basati su un rapporto competitivo tra qualità e prezzo. Gli obiettivi strategici possono quindi venire riassunti in:

- sviluppo interno dei processi per migliorare il servizio offerto al cliente;
- co-development per sviluppare soluzioni personalizzate;
- massima flessibilità nel recepimento e soddisfazione delle esigenze del cliente.

2. IL CICLO DI PRODUZIONE E DI LAVORAZIONE DEL PEZZO: DAL FORNO AL COLLAUDO

2.1 *Controllo ed accettazione del materiale*

Ogni lotto di lingotti di alluminio acquistato da Imer viene sottoposto a controllo della composizione, effettuato tramite spettrometro di massa, per verificare la corrispondenza tra le percentuali di composizione degli elementi alliganti effettivamente presenti con quelli indicati dal fornitore.

2.2 *Fusione*

I lingotti vengono inseriti e fusi in due forni a metano che mantengono la lega alla temperatura di 750°C.

2.3 Degasaggio in siviera e trasporto

Al fine di eliminare le scorie e gli ossidi inevitabilmente presenti nella lega fusa, questa va sottoposta, prima del trasporto al forno di attesa a bordo macchina, ad un processo di purificazione che prende il nome di degasaggio. Esso consiste nel far risalire in superficie le impurità tramite gorgogliamento con argon, in quanto gas inerte che viene insufflato nella lega fusa contenuta nella siviera ed agitata meccanicamente tramite un rotore. La siviera, caricata con circa 300 kg di lega fusa, viene trasportata tramite carrello elevatore in prossimità della macchina di pressofusione e versata per gravità nel forno di mantenimento a bordo macchina.

2.4 Permanenza nel forno di mantenimento

Il forno di mantenimento serve, come indicato dal termine, da serbatoio di accumulo per il fuso che dovrà essere iniettato a pressione. Parametro importante da tenere sotto controllo è la temperatura di tale ambiente, in quanto si devono garantire le condizioni ideali di mantenimento per la lega, in attesa del suo utilizzo. La temperatura del forno viene impostata tramite centralina a $720^{\circ}\text{C} \begin{matrix} +10^{\circ}\text{C} \\ -15^{\circ}\text{C} \end{matrix}$.

2.5 Pressofusione

La pressofusione è un processo produttivo industriale per mezzo del quale una lega fusa è colata in una forma metallica chiamata stampo ove solidifica sotto pressione elevata.

2.6 Raffreddamento

Il raffreddamento è effettuato in corrente d'aria forzata e permette di portare la stampata a temperatura ambiente. In questo modo si evitano variazioni geometriche che influenzano la fase di tranciatura.

2.7 Tranciatura

La stampata viene posizionata sullo stampo trancia che, una volta chiuso, permette di asportare per tranciatura rami di colata e pozzetti di sfiato.

2.8 Deposito manuale dei grezzi nelle gabbie

I pezzi grezzi e raffreddati vengono espulsi su una tazza rotante dalla quale vengono prelevati dall'operatore e riposti ordinatamente in una cesta che viene portata tramite transpallet in un magazzino intermedio di attesa.

2.9 Lavorazioni meccaniche / Centri di lavoro

I pezzi conformi vengono depositati ordinatamente sui pallet per venire presi dal robot e sottoposti alle lavorazioni meccaniche di spianatura, foratura, filettatura ed alesatura.

2.10 Lavaggio

In uscita dal transfer di lavorazione, i pezzi si trovano in cestelli rettangolari, sporchi di olio da taglio; vengono dunque lavati in una macchina detta appunto "lavatrice" che usa come detergente il percloro.

2.11 Sbavatura termica

La sbavatura termica è un processo che viene attuato per eliminare, tramite fusione, le piccole bave che non sono state tolte nella precedente operazione di trimming in uscita dallo stampo. Esso consiste nel creare, tramite un pistone, una camera di tenuta che viene portata alla pressione di 6bar in atmosfera di ossigeno ed idrogeno che viene fatta esplodere tramite scintilla.

2.12 Cromatazione

La cromatazione è un tipo di conversione superficiale utilizzato per proteggere la lega dalla corrosione; essa avviene per immersione dei lavorati in quattro vasche. Nella prima vasca è contenuta una soluzione di cromo, dove avviene la conversione. Le restanti tre vasche contengono acqua demineralizzata e servono per il risciacquo.

2.13 Asciugatura

Alla cromatazione segue una fase di asciugatura sotto vuoto, necessaria per impedire che il ristagnare dell'acqua crei uno strato di ossidazione.

2.14 Controllo unitario

I pezzi vengono trasportati presso un terzista per il loro controllo unitario e da qui tornano in azienda in ceste divise tra pezzi di scarto e pezzi conformi; il terzista fornisce con frequenza settimanale dei reports con le percentuali di scarto relative ad ogni particolare costruttivo controllato.

2.15 Collaudo

Una volta rientrati in azienda, i pezzi finiti vengono sottoposti ad un controllo statistico di collaudo, superato il quale vengono spediti al cliente.

3. SOFTWARE MICROSOFT ACCESS 2000 E LINGUAGGIO VBA

Prima dell'introduzione di Microsoft Access, i sistemi di gestione dei databases erano sinonimo di programmazione: senza la programmazione non era possibile sfruttare l'intera potenza del software. L'introduzione di Microsoft Access nel 1992 ha cambiato questo sistema: Access si distingue per il suo approccio grafico alla gestione dei databases, che permette agli utenti di trarre vantaggio da alcune funzionalità del DBMS senza dover svolgere alcuna programmazione. Con il termine DBMS (*Data Base Management System*) s'intende un sistema per la gestione di databases in grado di gestire collezioni di dati che siano grandi, condivise e persistenti, assicurando la loro affidabilità e privacy.

Usando procedure guidate e finestre di progettazione grafiche, Access permette agli utenti di progettare databases, creare maschere e interfacce utente, scrivere queries e generare reports. Questa potenza e flessibilità, combinate con la facilità d'uso, hanno rapidamente trasformato Access nel sistema di gestione di databases relazionali d'eccellenza. Questo significa che è in grado di gestire più tabelle correlate ed estrarre contemporaneamente da esse più facilmente le informazioni, manipolando i dati secondo le proprie esigenze. Attraverso questo sistema di relazioni tra dati è possibile combinare informazioni provenienti da ambienti diversi, ordinando l'archivio in modo flessibile e rispondente a diversi criteri di ricerca.

Visual Basic, Applications Edition (VBA) è il linguaggio di programmazione strettamente associato all'ambiente di Microsoft Office. Come molti altri linguaggi di programmazione è guidato dagli eventi, in altre parole attende che accada qualcosa, come ad esempio un clic del mouse, la pressione di un tasto, l'apertura di una maschera e così via. Nonostante la facilità d'uso di Access, gli utenti ad un certo punto si imbattono nei limiti dell'interfaccia utente e devono passare alla programmazione: alcune operazioni, infatti, possono essere svolte solo scrivendo un programma in VBA.

4. DATABASE PER IL REPARTO “LAVORAZIONI MECCANICHE / CENTRI DI LAVORO”

Questo primo database è stato creato per rendere più efficiente il sistema di controllo fino ad allora utilizzato in azienda. Si è voluto fornire, all'interno del reparto “Lavorazioni meccaniche/Centri di Lavoro”, un supporto informatico al processo di produzione esistente per il controllo delle quote sui prodotti di linea, ottenendo come output una reportistica delle quote da controllare per ogni diverso codice (vedi Fig. 4.1, Fig. 4.2).

Piano di controllo			
<u>Disegno indicativo</u> 	<u>Data aggiornamento:</u> 15/05/2009		
	<u>Edizione n°:</u> 1		
	<u>Redatto da:</u> Chiara Sturaro		
<u>Descrizione prodotto</u> tubo. 110 IN-OUT macchina		<u>Cliente</u> SIT	<u>I.M.</u> L3908
<u>Stabilimento</u> IMEW		<u>Reparto</u> Lavorazioni Meccaniche / C.D.L.	
<u>Codice</u> T00004	<u>E. M.</u> 1		

Pagina 1 di 7

Fig. 4.1 – Visualizzazione Report “Piano Sigma”

<u>Codice</u>	<u>E. M.</u>						
710004	1						

<i>Vista/sezione</i>	<i>Coord.</i>	<i>Caratteristiche</i>	<i>Strum.</i>	<i>Note</i>	<i>Modello Reg.</i>	<i>Freq.</i>	<i>Respons.</i>
sez. A-A	C19	11 = 0,11	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. A-A	D18	11 = 0,1 - 0,1	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. C-C	C25	01,5 = 0,1 - 0,1	C	da piano di rif P		1pz / 90'	Prodiz..
sez. C-C	B25	4,7	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. C-C	B25	11	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. D-D	Q3	17,4 = 0,1	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. D-D	P3	14 = 0,1	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. D-D	P3	11 = 0,1	C	+02_C01_000,00		1pz / 90'	Prodiz..
sez. H-H	M19	41 = 0,11	C	da piano di rif P		1pz / 90'	Prodiz..
sez. N-N	B16	4,1 = 0,1	C	+02_B_0400		1pz / 90'	Prodiz..
sez. P-P	D12	1,1 = 0,01	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. P-P	D13	11,7 = 0,01	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. S-S	D21	01,5 = 0,1 - 0,1	C			1pz / 90'	Prodiz..
sez. S-S	C22	11 = 0,11	C			1pz / 90'	Prodiz..

Pagina 2 di 7

Fig. 4.2 – Visualizzazione Report “Piano Sigma”

Prima di procedere con la descrizione del database è necessario fare una panoramica sui prodotti e sull’output finale. In particolare si deve tener presente che ogni codice di prodotto fa parte di una diversa famiglia (es. Sigma, Proflame, Nova, ...) nella quale ci sono quote comuni a tutti i codici della famiglia e quote distinte in base al codice.

Ogni famiglia si avvale di un documento, detto *Unico Difetto*, che permette di quantificare un difetto ove non vi siano indicazioni sul disegno tecnico. Inoltre, per alcune quote è fondamentale la presenza di altri documenti, chiamati *Istruzioni operative*, che servono a dare, appunto, istruzioni all’operatore su come misurare quote “indirette”, ovvero quote presenti nel disegno tecnico ma non misurabili con strumenti di routine, come ad esempio calibri, comparatori, microscopi. Infatti all’apertura del database (vedi Fig. 4.3), viene visualizzata una maschera, chiamata **Iniziale**, dove è presente l’elenco delle famiglie dei prodotti.

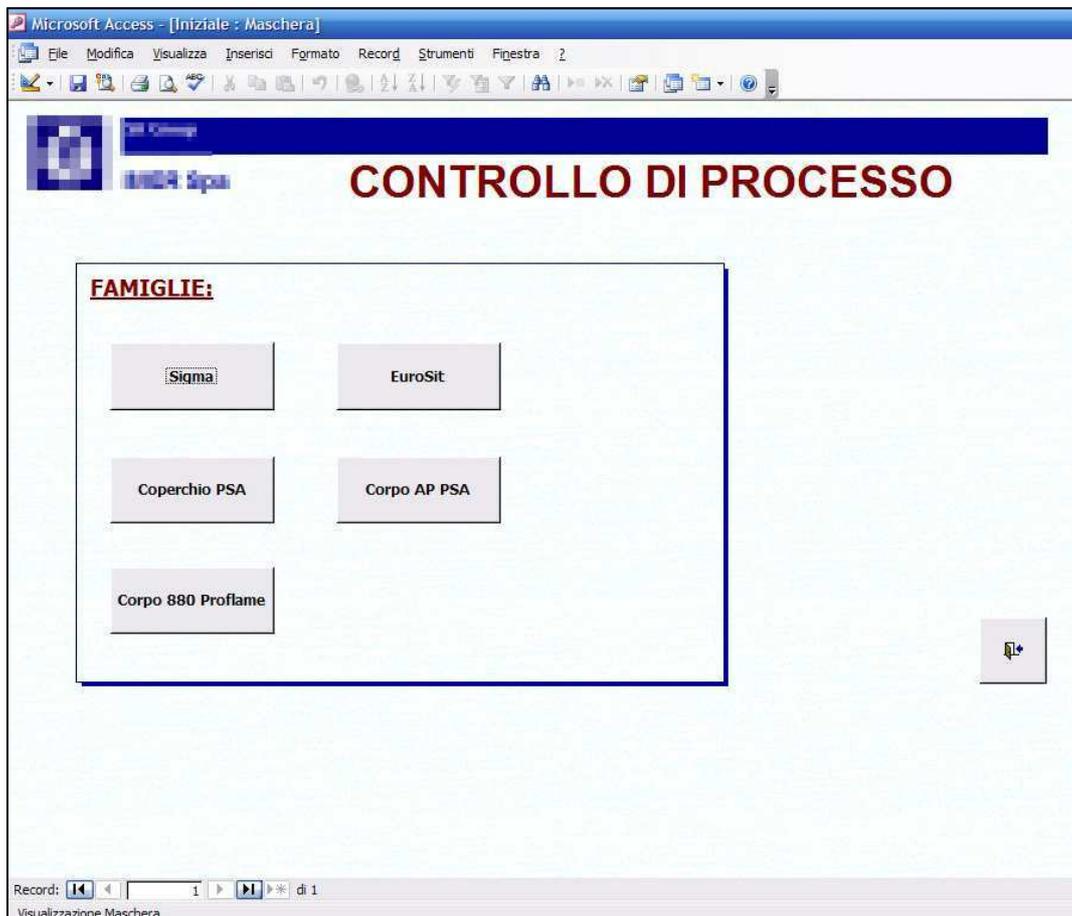


Fig. 4.3 – Visualizzazione Maschera "Iniziale"

Quando un comando qui presente viene selezionato si apre un'altra maschera (vedi Fig. 4.4) dove vengono riportati:

- un comando che permette, grazie ad una finestra di InputBox, di inserire il codice del prodotto da controllare e visualizzare tutte le rispettive quote (vedi Fig. 4.1, Fig. 4.2);
- l'elenco dei collegamenti ipertestuali alle Istruzioni Operative;
- l'elenco dei collegamenti ipertestuali agli Unici Difetti della famiglia.

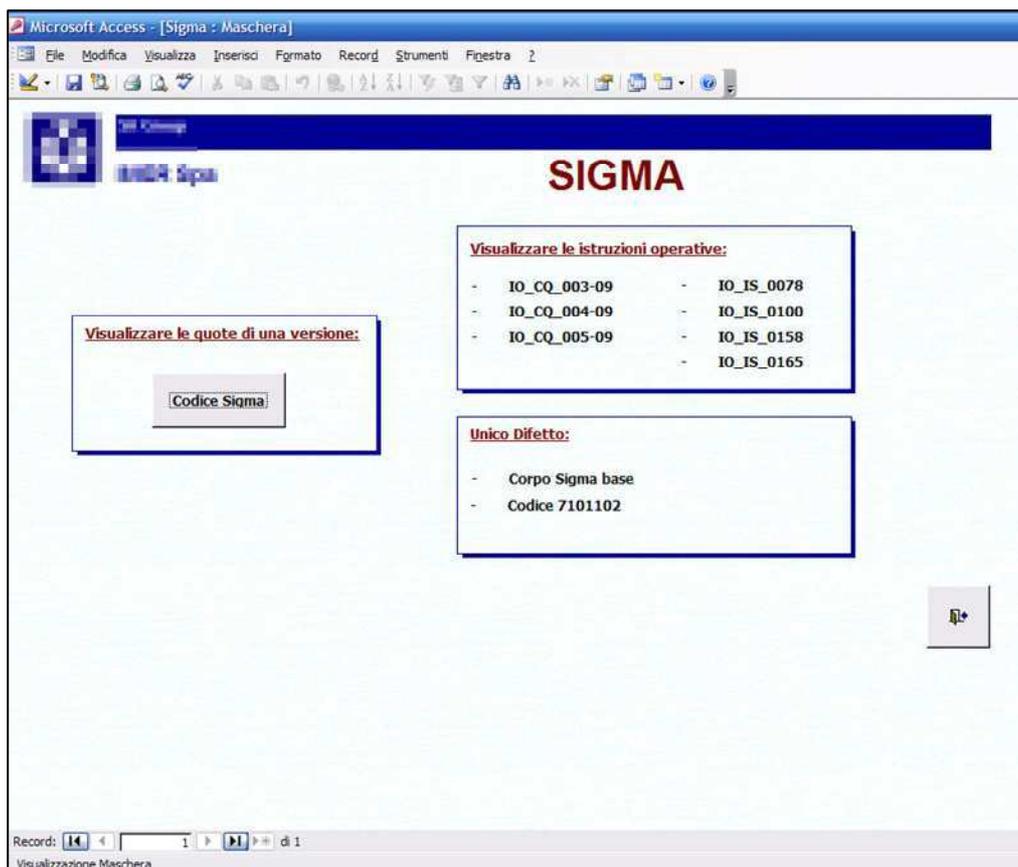


Fig. 4.4 – Visualizzazione Maschera “Sigma”

Per semplicità nel trattare i prossimi argomenti, si prenderà in considerazione solo la famiglia **SIGMA**, ma questi saranno validi anche per le restanti famiglie.

4.1 Creazione delle tabelle

La tabella è l'elemento principale e indispensabile di un database, i suoi records vengono utilizzati come base di inserimento dati. Nel nostro database ne sono state create quattro:

- Sigma Base
- Sigma Quote
- Sigma Versioni
- Sigma Relazione

Nella tabella **Sigma Base** sono state inserite le quote comuni a tutte le versioni della famiglia Sigma, quindi qualsiasi codice verrà inserito nella ricerca finale avrà queste quote in controllo:

TABELLA Sigma Base			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
ID base	Contatore	Intero	Identificativo delle quote nella tabella "Sigma Base"
Vista/sezione	Testo	20	Sezione in cui si trova la quota nel disegno tecnico
Coordinate	Testo	5	Coordinata in cui si trova la quota nel disegno tecnico
Caratteristiche	Testo	50	Quota in controllo
Strumento	Testo	10	Strumento da utilizzare per la misurazione della quota
Note	Testo	50	Eventuali note
Modello Reg	Testo	50	
Frequenza	Testo	20	Frequenza del controllo della quota
Responsabile	Testo	20	Addetto alla misurazione

La tabella **Sigma Quote**, invece, contiene le quote non comuni a tutte le versioni della famiglia Sigma, ovvero tutte le quote in controllo che non fanno parte della tabella Sigma Base:

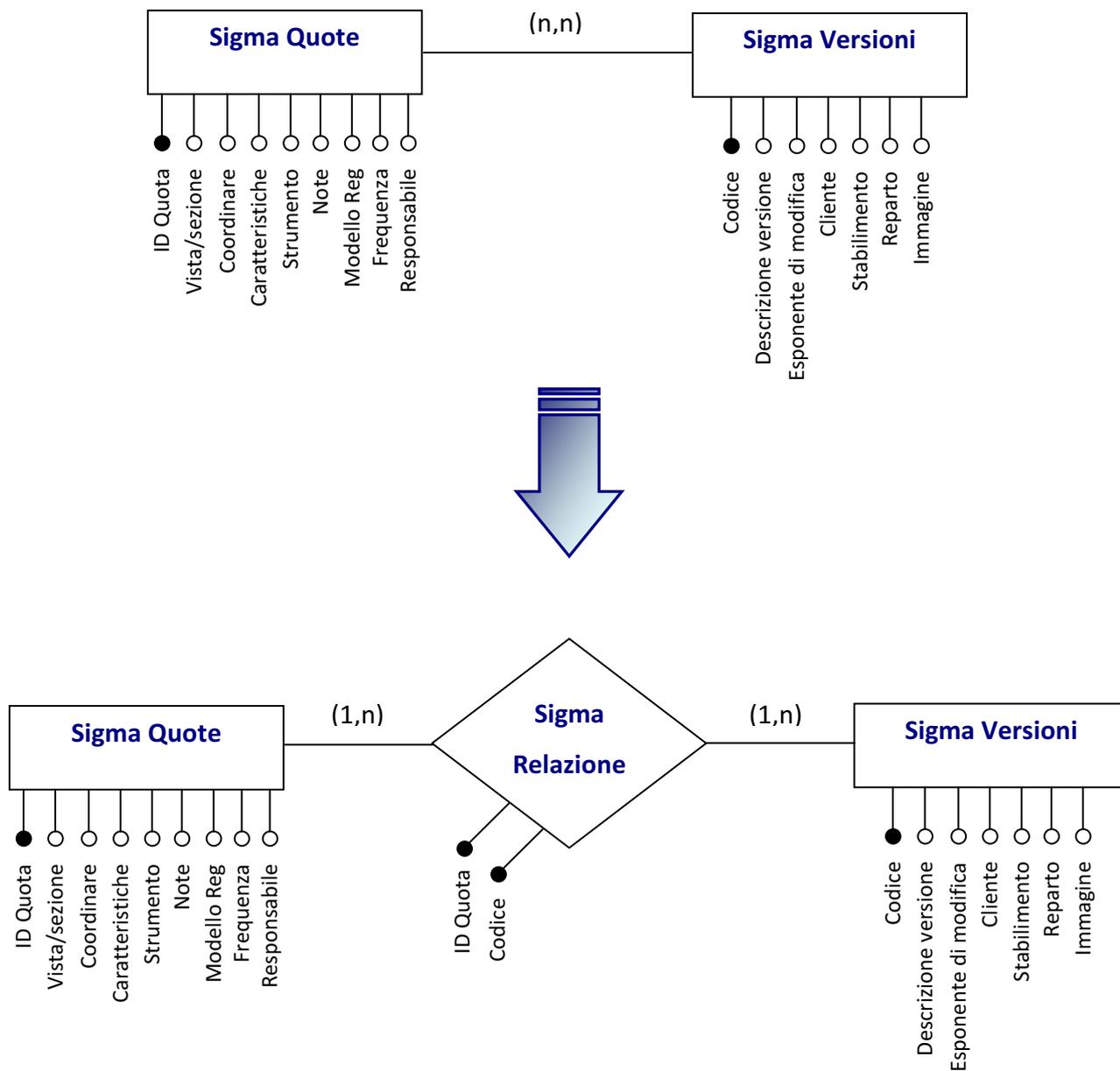
TABELLA Sigma Quote			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
ID quota	Contatore	Intero	Identificativo delle quote nella tabella "Sigma Quote"
Vista/sezione	Testo	20	Sezione in cui si trova la quota nel disegno tecnico
Coordinate	Testo	5	Coordinata in cui si trova la quota nel disegno tecnico
Caratteristiche	Testo	50	Quota in controllo
Strumento	Testo	10	Strumento da utilizzare per la misurazione della quota

Note	Testo	50	Eventuali note
Modello Reg	Testo	50	
Frequenza	Testo	20	Frequenza del controllo della quota
Responsabile	Testo	20	Addetto alla misurazione

Nella tabella **Sigma Versioni** sono state inserite le informazioni relative ad ogni specifica versione della famiglia Sigma, come ad esempio la descrizione o l'immagine:

TABELLA Sigma Versioni			
<i>Nome</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensione</i>	<i>Descrizione</i>
Codice	Testo	15	Identificativo delle versioni nella tabella "Sigma Versioni"
Descrizione versione	Testo	80	Breve descrizione della versione
Esponente di modifica	Numerico	Intero	
Cliente	Testo	20	Cliente della versione
Stabilimento	Testo	20	Stabilimento di produzione
Reparto	Testo	30	Reparto di produzione
Immagine	Oggetto OLE		Immagine della versione

Tra le tabelle **Sigma Quote** e **Sigma Versioni** c'è una relazione di tipo Molti-a-Molti, ovvero ad una quota possono essere associate una o più versioni, ed una versione ha sicuramente più quote in controllo. Da qui è nata la necessità di creare una nuova tabella, **Sigma Relazione**, con due relazioni Uno-a-Molti, come è possibile vedere nel seguente grafico.



Sigma Relazione è la tabella di congiunzione tra le tabelle **Sigma Quote** e **Sigma Versioni** in modo che richiamando una determinata versione appaiano solo le quote ad essa associata. In questa tabella sono stati inseriti i Codici di ogni versione con i rispettivi ID delle quote in controllo, ovvero è composta da due chiavi esterne: la chiave primaria *Codice* della tabella **Sigma Versioni** e la chiave primaria *ID quota* della tabella **Sigma Quote**.

TABELLA Sigma Relazione			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Codice	Testo	15	Chiave esterna della tabella "Sigma Versioni"
ID quota	Numerico	Intero	Chiave esterna della tabella "Sigma Quote"

4.2 Definizione delle relazioni

Pianificare le relazioni tra tabelle è il fulcro della strutturazione del database: in base alle relazioni impostate, infatti, è possibile collegare i dati tra loro, effettuare delle ricerche o filtrare i dati in relazione ai più diversi parametri.

Per fare in modo che tra le tabelle sopra descritte ci siano le relazioni desiderate, le si sono dovute creare nella relativa finestra (vedi Fig. 4.5):

- tra le tabelle **Sigma Quote** (tabella primaria) e **Sigma Relazione** (tabella correlata) si è creata una relazione Uno-a-Molti tramite il campo *ID quota*;
- tra le tabelle **Sigma Versioni** (tabella primaria) e **Sigma Relazione** (tabella correlata) si è creata una relazione Uno-a-Molti tramite il campo *Codice*.

Access permette di definire una politica di reazione alle violazioni, per cui si può imporre che le modifiche o le cancellazioni nella tabella primaria siano seguite da corrispondenti modifiche e cancellazioni nelle altre tabelle. Nelle due relazioni, dunque, sono stati specificati i criteri di Integrità referenziale, di Aggiornamento campi ed Eliminazione record correlati a catena. L'integrità referenziale è un insieme di regole che garantiscono che le relazioni siano valide e che il database rimarrà intatto nonostante vengano introdotti, modificati o cancellati i suoi dati. La regola di base dell'integrità referenziale è la seguente: per ogni record di una tabella correlata (Sigma Relazione), deve esistere uno ed un solo record corrispondente nella tabella primaria (Sigma Versioni e Sigma Quote).

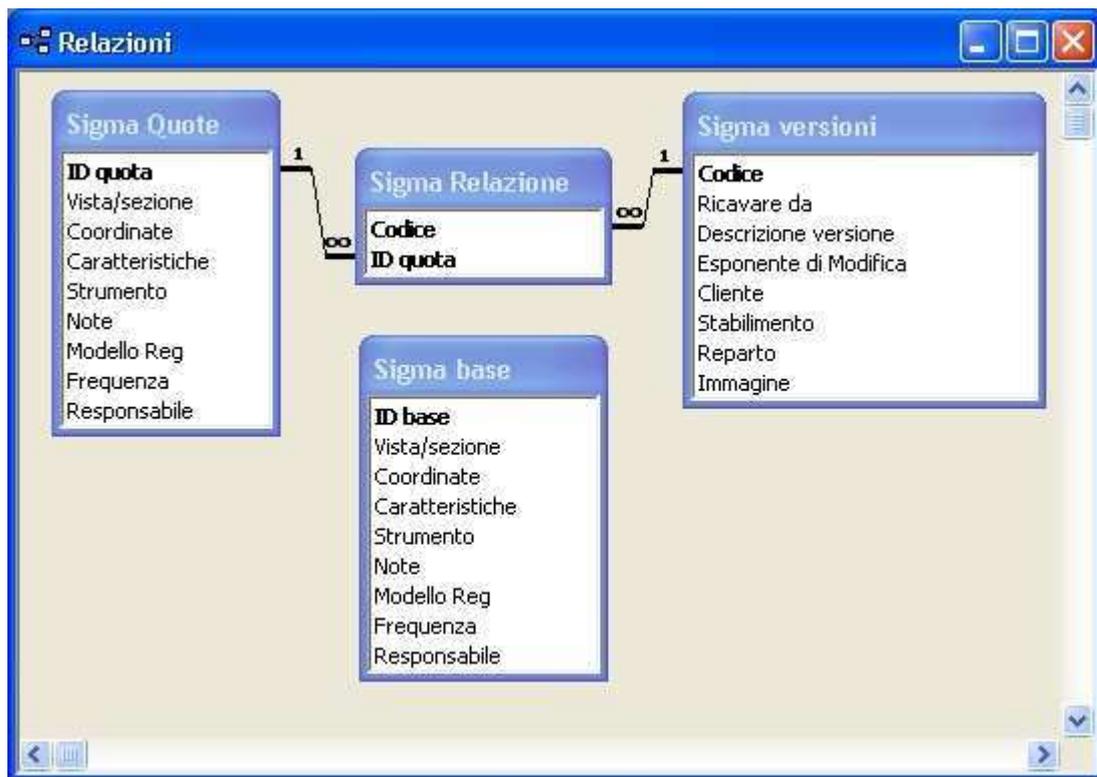


Fig. 4.5 – Visualizzazione Relazioni

4.3 Creazione delle queries

Il passo successivo alla creazione delle tabelle è quello della definizione delle queries. Queste sono il mezzo con cui è possibile interrogare il database, ovvero recuperare i dati dalle tabelle e organizzarli in modo diverso a seconda delle proprie necessità. Le queries permettono di utilizzare i dati in modo dinamico, mettendo in relazione le informazioni, filtrando i dati che interessano ed effettuando ricerche incrociate sui records che rispondono a determinate caratteristiche. Access offre vari tipi di queries che vanno dalle più diffuse queries di selezione che estraggono dal database determinati dati, fino alle queries più complesse che sono in grado di inserire, aggiornare e cancellare i records.

Per la definizione di interrogazioni, Access mette a disposizione due strumenti: uno strumento grafico di formulazione di interrogazioni di tipo QBE (*Query By Example*) ed un

interprete SQL (*Structured Query Language*). Per formulare un'interrogazione di tipo QBE si devono descrivere le caratteristiche desiderate in termini di righe del risultato, infatti la definizione della query avviene riempiendo uno schema di tabella con tutti gli attributi e le condizioni che caratterizzano una riga "esemplare" del risultato. In alternativa a QBE, può essere utilizzato l'interprete SQL, infatti Access permette sempre di passare rapidamente dal contesto QBE al contesto SQL. Il passaggio inverso non è invece sempre possibile, in quanto il linguaggio SQL è più potente di QBE. Il linguaggio QBE è molto potente e facile da usare quando si devono formulare interrogazioni che fanno uso solo di selezioni, proiezioni e join. Infatti alcune queries SQL, definite specifiche del linguaggio SQL, non possono essere create nella griglia di struttura.

Nel nostro database sono state realizzate due sole queries:

- Visualizza dati Sigma per codice
- Sigma Unione

La query **Visualizza dati Sigma per codice** permette di selezionare i campi che rappresenteranno l'intestazione a livello di report. Infatti in questa query di SELEZIONE (vedi Fig. 4.6) vengono presi dalla tabella **Sigma Versioni** i campi: Codice della versione, Descrizione versione, Esponente di modifica, Cliente, Stabilimento e Reparto di produzione, Immagine della versione.

Questa è una query parametrica, infatti nella prima colonna, cioè Codice della versione, nella sezione Criteri è stato inserito il testo **[Immettere codice]**. Questo fa sì che, tramite una finestra di InputBox, sia l'utente a scegliere il Codice della versione di cui desidera visualizzare le informazioni.

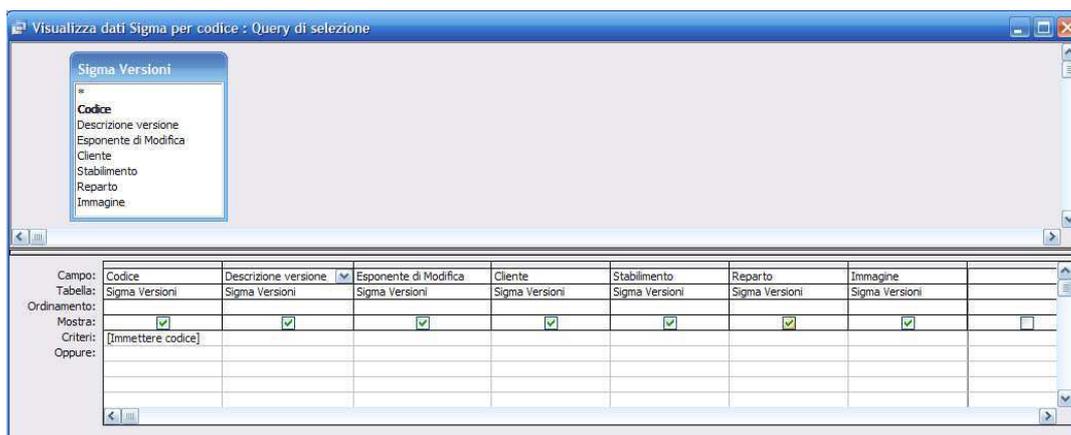


Fig. 4.6 – Struttura Query “Visualizza dati Sigma per codice”

Per poter visualizzare, invece, le quote in controllo, si deve attingere a due tabelle: **Sigma Base** e **Sigma Quote**. Si dovranno ovviamente prendere tutte le quote presenti nella tabella **Sigma Base** e le quote relative solo al Codice indicato in InputBox. Per fare quanto appena descritto si è creata **Sigma Unione**, una query appunto di UNIONE (vedi Fig. 4.7). Questa è una query più complessa ed è necessario creare le istruzioni SQL direttamente in visualizzazione SQL.

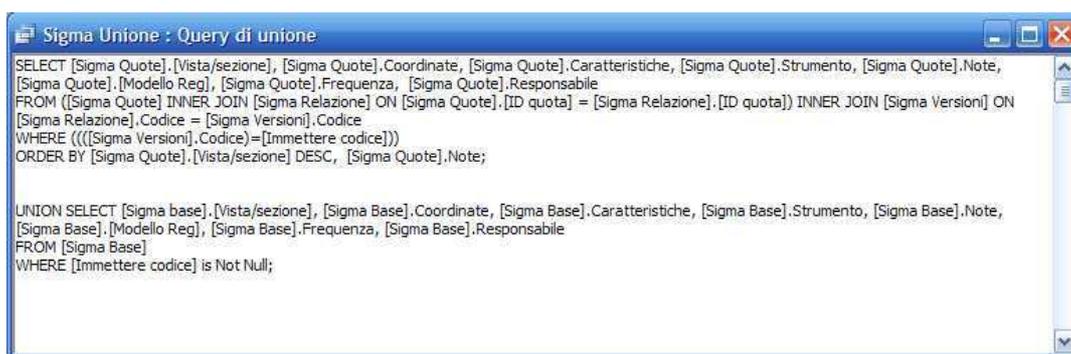


Fig. 4.7 – Struttura Query “Sigma Unione”

4.4 Creazione dei reports

I reports permettono di organizzare e riepilogare le informazioni contenute in un database, riordinando i dati da una tabella o da una query. In genere i reports sono destinati alla stampa: a questo scopo Access offre vari layout preformattati che possono aiutare a impaginare i dati, dando loro una veste grafica gradevole ed efficace.

Sono stati creati due reports:

- Sigma Unione, che preleva le informazioni dalla query “Sigma Unione”
- Piano Sigma, che preleva le informazioni dalla query “Visualizza dati Sigma per codice”

Il report **Sigma Unione** (vedi Fig. 4.8) contiene solo le caselle di testo relative ai campi della query **Sigma Unione** senza alcuna intestazione, questo perché sarà utilizzato come sottoreport del report **Piano Sigma**.

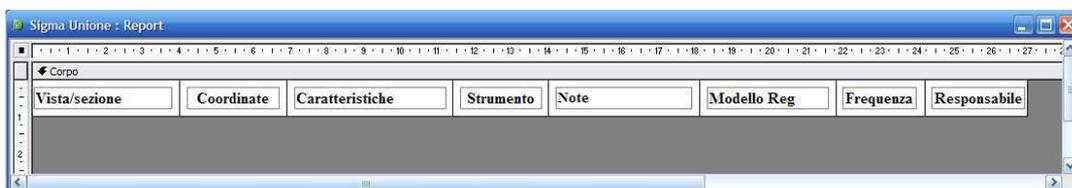


Fig. 4.8 – Struttura Report “Sigma Unione”

Il report **Piano Sigma** è composto da un report principale e da un sottoreport (vedi Fig. 4.9). Il report principale si ricava dalla query **Visualizza dati Sigma per codice**, mentre il sottoreport si ricava dal report **Sigma Unione**, ottenendo così l’output di Fig.4.1, Fig. 4.2.

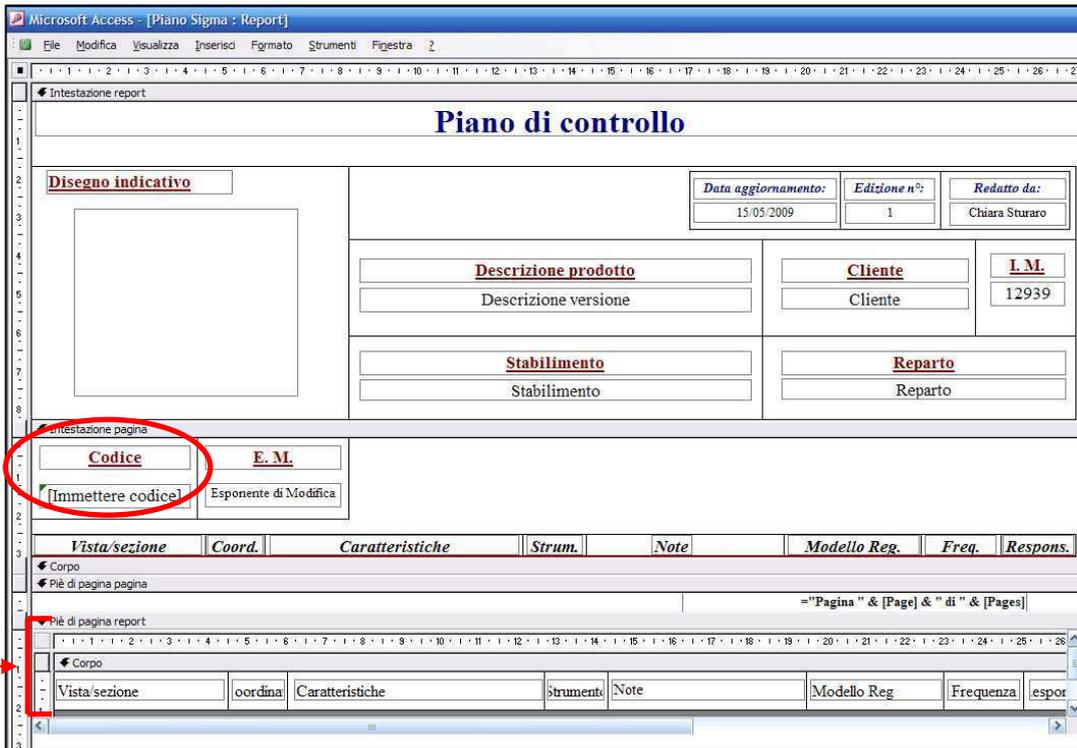
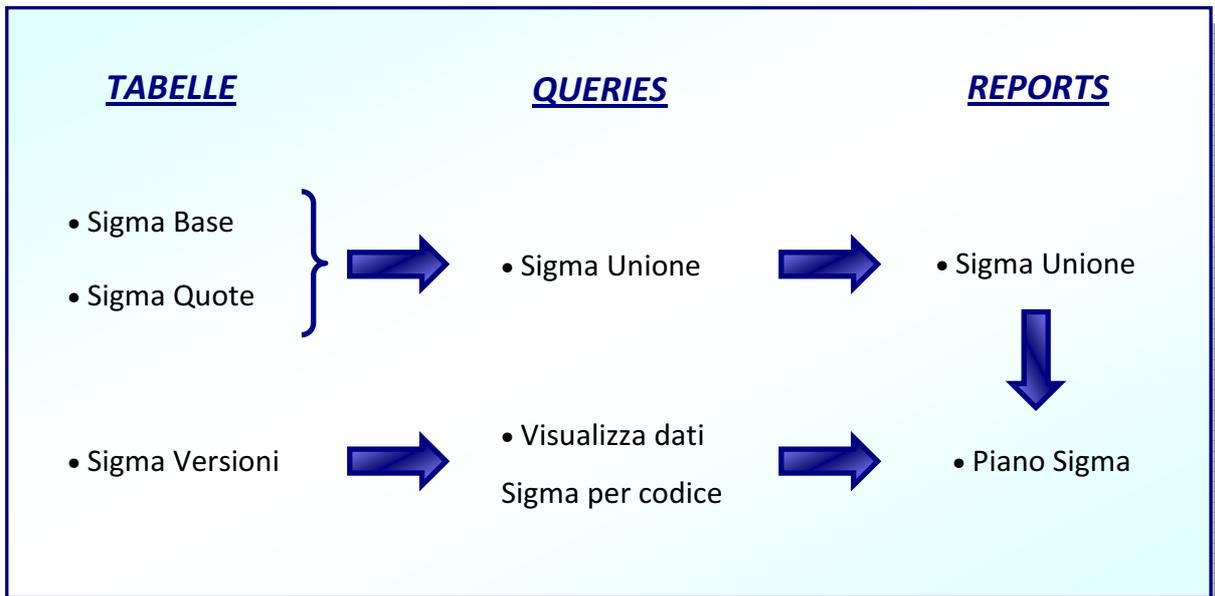


Fig. 4.9 – Struttura Report "Piano Sigma"

Sottoreport Sigma Unione

Parametro immesso da InputBox tramite query

Facendo un piccolo riepilogo sugli oggetti creati abbiamo quanto segue:



4.5 Creazione delle maschere

Le maschere utilizzate nel database hanno la funzione di essere semplicemente delle finestre “interattive” per facilitare l’utente nella gestione degli oggetti presenti.

In particolare, le maschere create sono:

- Iniziale
- Sigma

La prima, **Iniziale**, è quella che si avvia automaticamente all’apertura del database (vedi Fig. 4.10) tramite la macro *AUTOEXEC*. Al clic del comando evidenziato viene aperta la maschera associata **Sigma** sempre grazie ad una macro chiamata *Apri Maschera Sigma*.

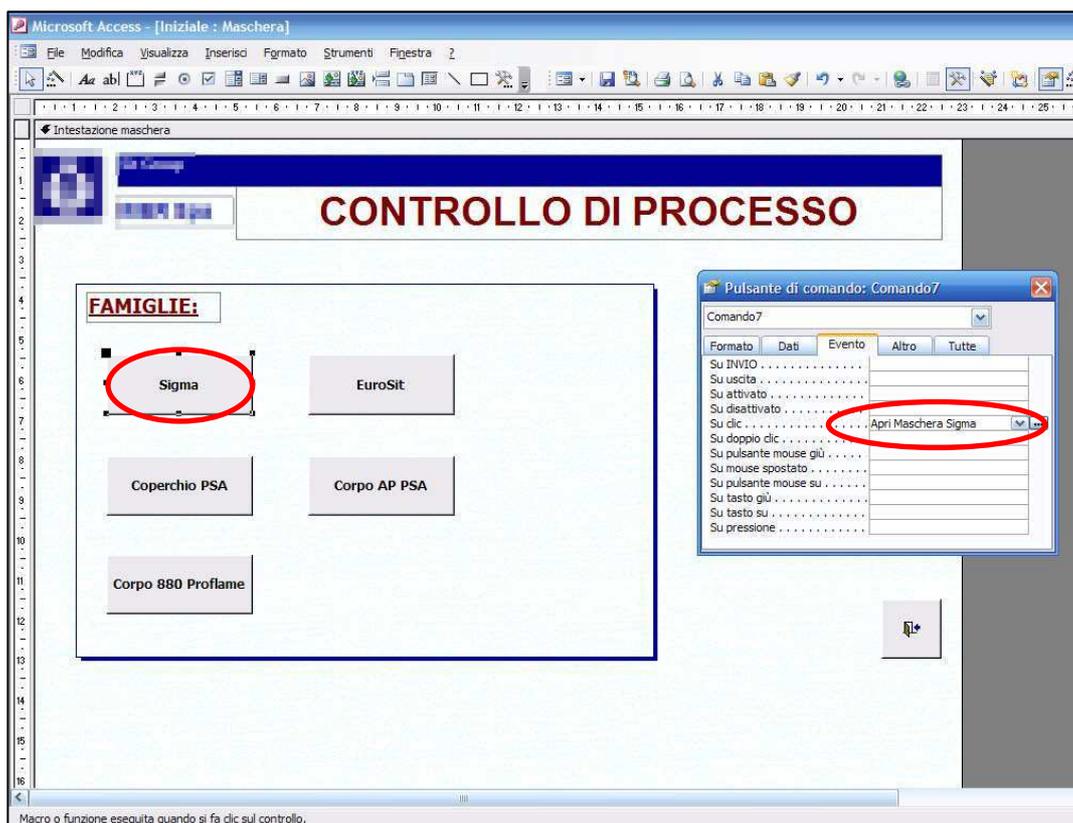


Fig. 4.10 – Struttura Maschera “Iniziale”

Nella maschera **Sigma** (vedi Fig. 4.11) il comando *Codice Sigma* apre il report **Piano Sigma** grazie ad un'ulteriore macro, *Apri Report Piano Sigma*.

Le restanti caselle di testo evidenziate sono collegamenti ipertestuali alle "Istruzioni Operative" e agli "Unici Difetti".

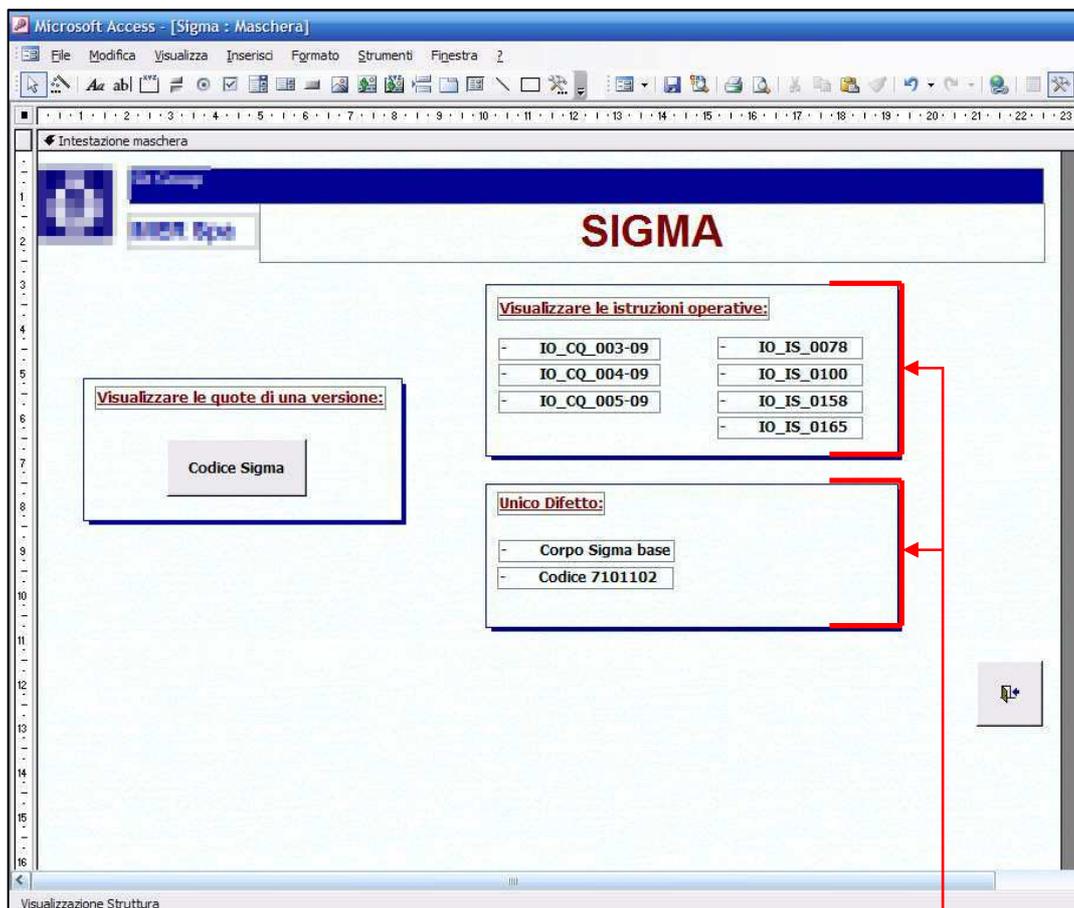


Fig. 4.11 – Struttura Maschera "Sigma"

Collegamenti ipertestuali

4.6 Creazione delle macro

Access fornisce anche degli strumenti avanzati che permettono di automatizzare alcune funzioni di ricerca e calcolo sui dati. Le macro, per esempio, permettono di creare e memorizzare procedure automatiche per l'utilizzo del programma: in questo modo è

possibile semplificare le operazioni che si compiono più di frequente, come far interagire una maschera con altre e con i reports.

Le macro create sono solamente tre:

- AUTOEXEC
- Apri Maschera Sigma
- Apri Report Piano Sigma

La macro **AUTOEXEC** permette di eseguire un'azione all'apertura di un file di Access, nel nostro caso aprire automaticamente la maschera **Iniziale** (vedi Fig. 4.3).

La macro **Apri Maschera Sigma** permette di aprire la maschera **Sigma** (vedi Fig. 4.11) quando il comando associato nella maschera *Iniziale* viene selezionato.

Infine, la macro **Apri Report Piano Sigma** permette di aprire il report **Piano Sigma** (vedi Fig. 4.1 e Fig. 4.2) quando il comando nella maschera *Sigma* viene selezionato.

4.7 Protezione del database

Quando un database è utilizzato da più persone è opportuno evitare ogni interferenza intenzionale nei confronti di esso, ovvero è molto importante impedire ogni possibilità di modificare la struttura del database da parte di utenti non autorizzati. Anche il più lieve cambiamento nella struttura di una maschera o nelle regole di convalida dei dati può provocare problemi che possono essere molto difficili da individuare e correggere. È stato così deciso di aggiungere una protezione attraverso password definendo due livelli di utenti:

- per l'amministrazione del database
- per la semplice consultazione delle informazioni

Per entrare con una delle due diverse modalità è opportuno compilare correttamente la finestra di dialogo Accesso all'apertura del database (vedi Fig. 4.12).



Fig. 4.12 – Accesso al database

Appena effettuato l'accesso desiderato si presenta la maschera **Iniziale** (vedi Fig. 4.3) di cui si è parlato precedentemente.

5. DATABASE PER IL REPARTO “GRUPPI MAGNETICI”

Questo database è stato sviluppato nella seconda parte dello stage con lo scopo di controllare in tempo reale l'andamento di una linea automatica nel reparto di lavorazione dei “Gruppi Magnetici”. Questa macchina, al clic di un comando, raccoglie e salva in files con estensione .csv i dati registrati durante il processo produttivo. In particolare, ogni qualvolta viene premuto il pulsante vengono generati quattro diversi files con un nome predefinito. A differenza del precedente database, in questo non è stata inserita alcuna protezione di Accesso perché non c'era la necessità di distinguere l'amministratore dagli utenti.

L'intera struttura del database è stata creata “per passi” in modo da aiutare il più possibile l'utente a percorrere la strada giusta senza commettere errori. Come è possibile notare in Fig. 5.1, la maschera **Iniziale** è suddivisa in diverse parti: una per l'importazione dei files e l'inserimento di informazioni utili per il calcolo di indici, ed altre per la consultazione di quantità, tempi, grafici, indici.

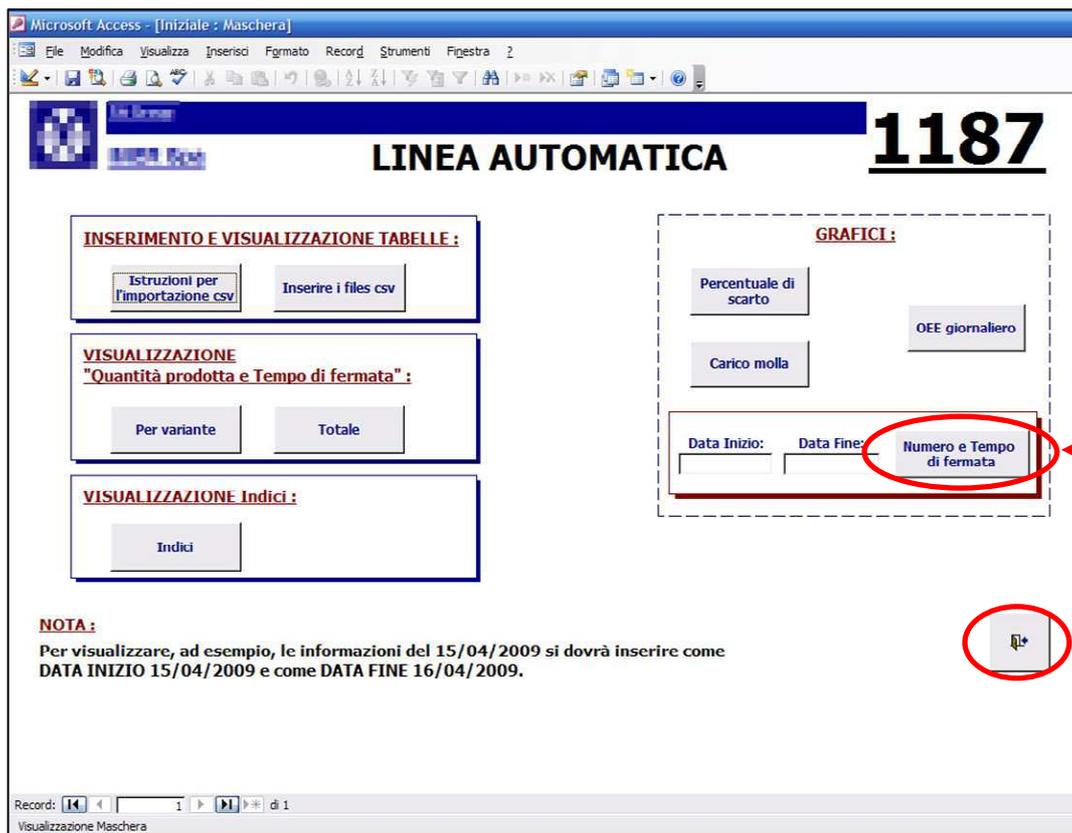


Fig. 5.1 – Visualizzazione Maschera “Iniziale”

Comando18
Comando23

5.1 Sezione “Inserimento e Visualizzazione tabelle”

In questa sezione sono presenti due pulsanti (vedi Sez. 1).



Sez. 1 – Inserimento e Visualizzazione tabelle

Al clic del comando *Istruzioni per l'importazione csv* viene semplicemente visualizzato un elenco di operazioni per l'inserimento corretto, in una cartella predefinita, dei files .csv scaricati dalla macchina. Questo è necessario per poter importare i files in modo automatico grazie ad istruzioni in Visual Basic sempre per fare in modo di non commettere errori da parte di inesperti.

Quindi dopo aver salvato i quattro files nella cartella corretta si passa al secondo pulsante, *Inserire i files csv*, il quale apre un'altra maschera, chiamata **Inserimento tabelle** (vedi Fig. 5.2), dove sono presenti altri comandi che permettono appunto di importare i quattro files .csv in altrettante tabelle all'interno del database.

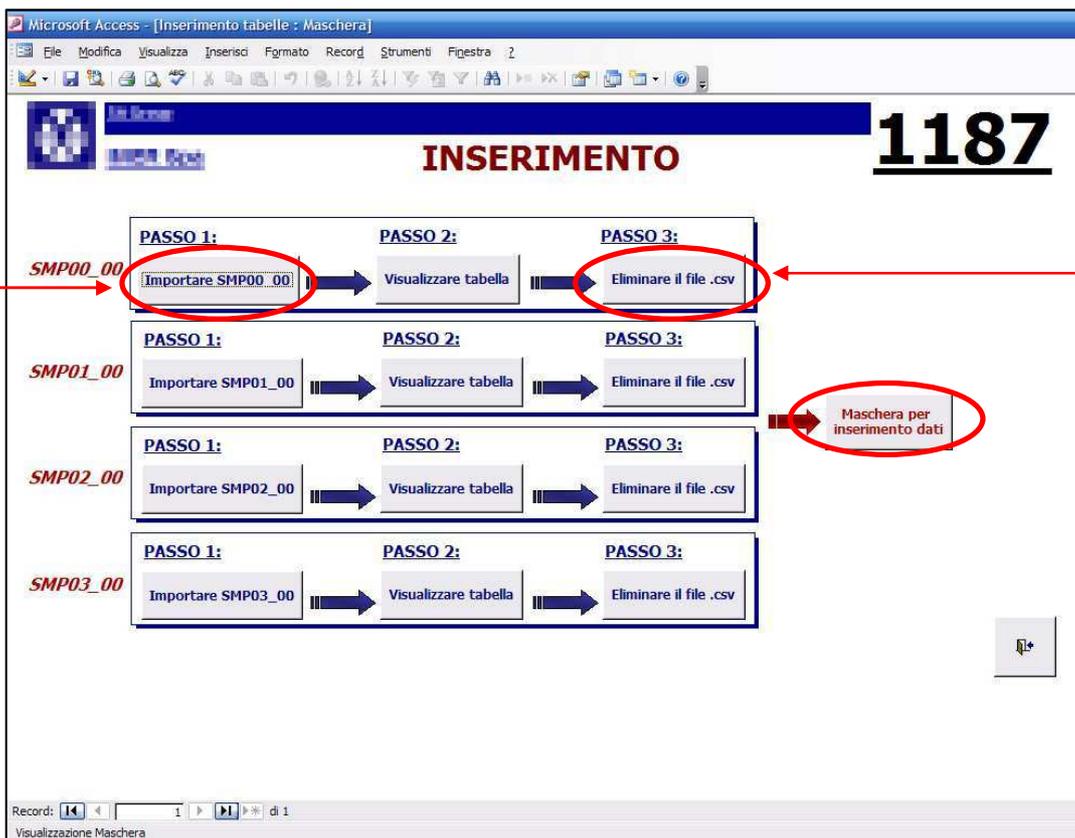


Fig. 5.2 – Visualizzazione Maschera "Inserimento tabelle"

Comando56

Comando57

Per ogni file sono stati predisposti 3 comandi (vedi Appendice A):

- PASSO 1: importare i dati dal file .csv alla tabella associata secondo delle specifiche di importazione predefinite;
- PASSO 2: visualizzare la tabella per verificare che l’inserimento dei dati sia stato svolto in modo corretto;
- PASSO 3: eliminare il file .csv dalla cartella di importazione e salvarlo invece in una cartella di Backup per avere sempre uno storico, organizzato per data, dei files importati.

Il comando *Maschera per inserimento dati* apre invece la **Maschera inserimento** (vedi Fig. 5.3) che permette all’utente di inserire manualmente dati fondamentali per il calcolo degli indici di performance ma che la linea automatica non può fornire. Le maschere, infatti, consentono di visualizzare e immettere dati secondo un formato conveniente simile a quello dei moduli di compilazione su carta in modo da non modificare direttamente le tabelle.

The screenshot shows a Microsoft Access window titled 'Microsoft Access - [Tabella per maschera inserimento]'. The window contains a data entry form with a header bar that reads 'INSERIRE I DATI IN MINUTI' and a large number '1187' on the right. Below the header is a table with 9 columns: 'Data', 'Minuti Disponibilità', 'Minuti di Manutenzione preventiva', 'Minuti di Sciopero', 'Minuti di Mancata manodopera', 'Minuti per Mancanza componenti', 'Minuti di Mancanza pannello', 'Minuti per Setup cambio codice', and 'Minuti per Setup pulizia'. The table contains 12 rows of data, with the last row marked with an asterisk (*). At the bottom of the window, there is a record navigation bar showing 'Record: 1 di 15' and a 'Visualizzazione Maschera' label.

Data	Minuti Disponibilità	Minuti di Manutenzione preventiva	Minuti di Sciopero	Minuti di Mancata manodopera	Minuti per Mancanza componenti	Minuti di Mancanza pannello	Minuti per Setup cambio codice	Minuti per Setup pulizia
20/05/2009 8.30.00	1350	30	0	0	0	0	0	0
21/05/2009 8.30.00	1350	60	0	0	0	20	0	0
22/05/2009 8.30.00	1350	0	0	0	0	114	0	0
03/06/2009 8.30.00	990	45	0	0	0	180	0	0
04/06/2009 8.30.00	1350	0	0	0	0	0	0	0
05/06/2009 8.30.00	1350	0	0	0	0	45	0	0
08/06/2009 8.30.00	1350	0	0	240	0	0	0	0
09/06/2009 8.30.00	1350	20	0	0	0	0	0	0
10/06/2009 8.30.00	1350	0	0	0	0	80	20	0
11/06/2009 8.30.00	1350	0	0	0	0	0	20	90
*	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 5.3 – Visualizzazione Maschera “Maschera per inserimento”

I dati inseriti in questa maschera non sono altro che i dati che popolano la **Tabella per maschera inserimento**. Essa infatti è così composta:

Tabella per maschera inserimento			
<i>Nome</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensione</i>	<i>Descrizione</i>
Data	Data/ora		Identificativo con anche minuti e secondi
TotMinuti	Numerico	Intero	Minuti totali di lavorazione
ManPrev	Numerico	Intero	Minuti di manutenzione preventiva
Sciopero	Numerico	Intero	Minuti di sciopero
Mdo	Numerico	Intero	Minuti di mancata manodopera
Mat	Numerico	Intero	Minuti di mancati componenti
Map	Numerico	Intero	Minuti di mancati pannelli
SetUp cambio codice	Numerico	Intero	Minuti di Set-Up macchina per cambio codice
SetUp pulizia	Numerico	Intero	Minuti di Set-Up macchina per pulizia

Bisogna porre particolare attenzione alle tabelle che sono state necessarie creare per l'importazione dei 4 files .csv. Tali files sono privi di intestazione nelle colonne ma è presente una prima riga che distingue i diversi files che non è necessaria ai fini dell'elaborazione e sviluppo dei dati.

FILE SMP00_00:

No.000

14/05/2009 21:59:42, 441, 8, 0, 34, 5198, 5137, 5137, 61

FILE SMP01_00:

No.001

14/05/2009 21:59:42, 441, 2, 246, 15, 444, 1, 47, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 8, 140, 0, 0, 2, 179

FILE SMP02_00:

No. 002

14/05/2009 16:52:56, 4
14/05/2009 16:59:49, 4
14/05/2009 17:11:33, 4
14/05/2009 17:22:51, 4
14/05/2009 18:12:39, 4
14/05/2009 19:25:25, 11

FILE SMP03_00:

No. 003

14/05/2009 16:05:49, 947
14/05/2009 16:05:53, 960
14/05/2009 16:05:58, 967
14/05/2009 16:06:01, 980
14/05/2009 16:06:05, 967
14/05/2009 16:06:09, 980

Si è deciso, come soluzione a questo problema, di importare le tabelle definendo la prima colonna di tipo Testo (in tabelle chiamate **SMP.._00 primo**) e successivamente, grazie a delle queries, di eliminare la prima riga e trasformare la prima colonna in Data/ora (in tabelle chiamate **SMP.._00 secondo**) per permettere la ricerca tra date (vedi Appendice A). Per l'importazione automatica dei files è necessario creare delle **specifiche di importazione** adeguate ad ognuno di essi e quindi definire la tabella di destinazione, i campi e il tipo di dati che verranno importati. Le queries necessarie per giungere alla costruzione delle tabelle **SMP.._00 secondo** nel modo desiderato, partendo dalle tabelle **SMP.._00 primo**, sono:

- una query di ELIMINAZIONE per eliminare la prima riga, che non è di tipo Data/ora e che ai fini delle future operazioni non è rilevante (vedi Fig. 5.4);
- una query di CREAZIONE TABELLA per trasformare la prima colonna da tipo Testo in Data/ora (vedi Fig. 5.5).



Fig. 5.4 – Struttura “Query SMP00_00 eliminazione”

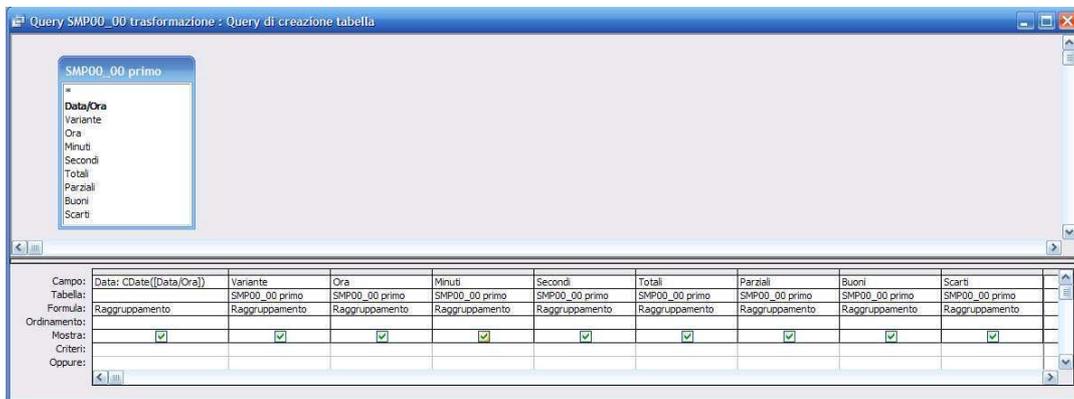


Fig. 5.5 – Struttura “Query SMP00_00 trasformazione”

Di seguito vengono visualizzate le strutture delle tabelle dopo le modifiche apportate grazie alle queries:

TABELLA SMP00_00 secondo			
<i>Nome</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensione</i>	<i>Descrizione</i>
Data	Data/ora		Identificativo con anche minuti e secondi
Variante	Numerico	Intero	Codice del prodotto lavorato
Ora	Numerico	Intero	Ore di lavorazione del prodotto
Minuti	Numerico	Intero	Minuti di lavorazione del prodotto

Secondi	Numerico	Intero	Secondi di lavorazione del prodotto
Totali	Numerico	Intero	Numero totale di pezzi prodotti
Parziali	Numerico	Intero	Numero parziale di pezzi prodotti
Buoni	Numerico	Intero	Numero di pezzi prodotti buoni
Scarti	Numerico	Intero	Numero di pezzi prodotti non buoni

TABELLA SMP01_00 secondo

<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Data	Data/ora		Identificativo con anche minuti e secondi
Variante	Numerico	Intero	Codice del prodotto lavorato
ST00 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST00
ST00 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST00
ST01 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST01
ST01 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST01
ST02 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST02
ST02 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST02
ST03 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST03
ST03 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST03
ST05 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST05
ST05 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST05
ST07 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST07
ST07 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST07
ST08 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST08
ST08 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST08
ST10 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST10
ST10 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST10
ST11 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST11
ST11 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST11
ST12 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST12

ST12 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST12
ST13 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST13
ST13 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST13
ST14 - Nr Fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione ST14
ST14 - Tempo di fermata (s)	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione ST14

TABELLA SMP02_00 secondo			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Data	Data/ora		Identificativo con anche minuti e secondi
Causale di scarto	Numerico	Intero	Codice della causale di scarto

TABELLA SMP03_00 secondo			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Data	Data/ora		Identificativo con anche minuti e secondi
Carico molla	Numerico	Intero	Carico molla espresso in grammi

Ovviamente, oltre alle tabelle appena descritte, sono state create anche quelle relative agli elenchi delle causali di scarto, delle stazioni e delle varianti come segue:

TABELLA Causali di scarto			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Causale di scarto	Numerico	Intero	Identificativo della causale di scarto

Descrizione	Testo	255	Descrizione della causale di scarto
-------------	-------	-----	-------------------------------------

TABELLA Elenco stazioni			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Stazione	Testo	4	Identificativo della stazione
Denominazione	Testo	50	Descrizione della stazione

TABELLA Elenco varianti			
<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensione</u>	<u>Descrizione</u>
Variante	Numerico	Intero	Identificativo del prodotto lavorato
Codice	Testo	7	Codice del prodotto
Descrizione	Testo	100	Descrizione del prodotto
Pezzi all'ora	Numerico	Intero	Stima del numero di pezzi prodotti all'ora

5.2 Sezione "Visualizzazione quantità prodotta e tempo di fermata"

Dopo aver popolato adeguatamente il database si passa alla fase di consultazione delle informazioni (vedi Sez. 2).



Sez. 2 – Visualizzazione quantità prodotta e tempo di fermata

Con la creazione di opportune queries, e anche report e sottoreport si è giunti alla visualizzazione, in uno specifico intervallo temporale, della quantità prodotta totale della linea automatica e del tempo di fermata (vedi Fig. 5.6). È stata inoltre richiesta la visualizzazione di queste informazioni suddivise per variante (ovvero per il codice del prodotto), ottenendo così il report di Fig. 5.7.

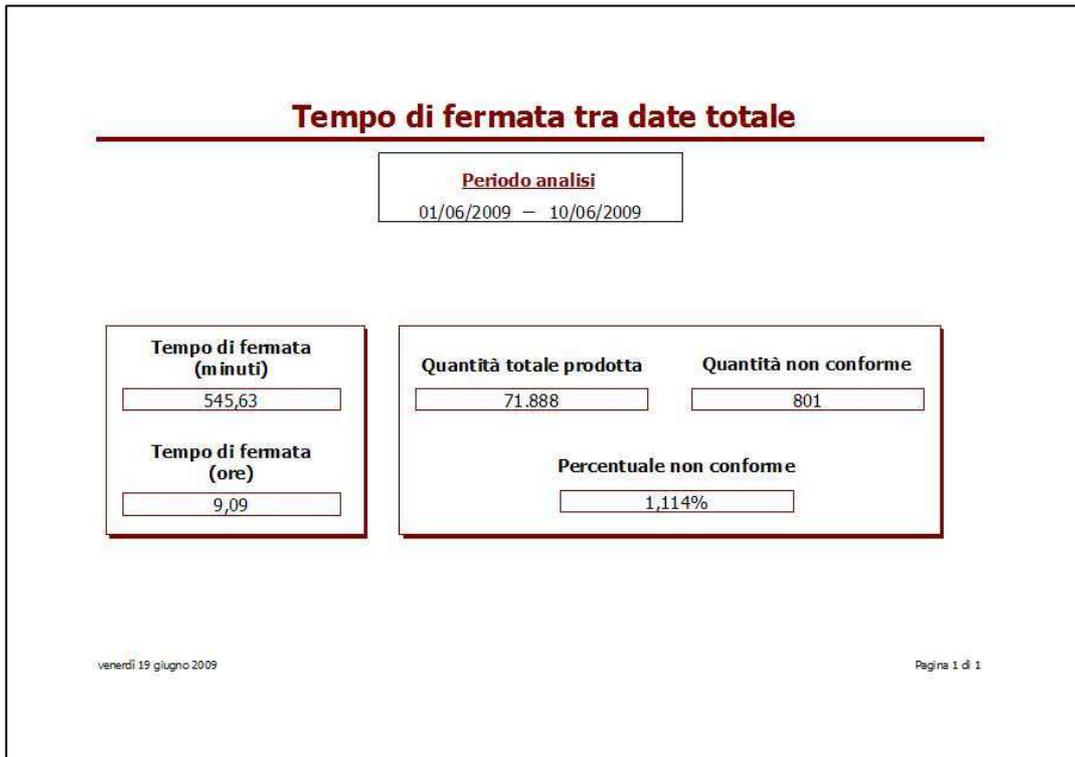


Fig. 5.6 – Visualizzazione Report "Tempo di fermata e quanto prodotto tra date"

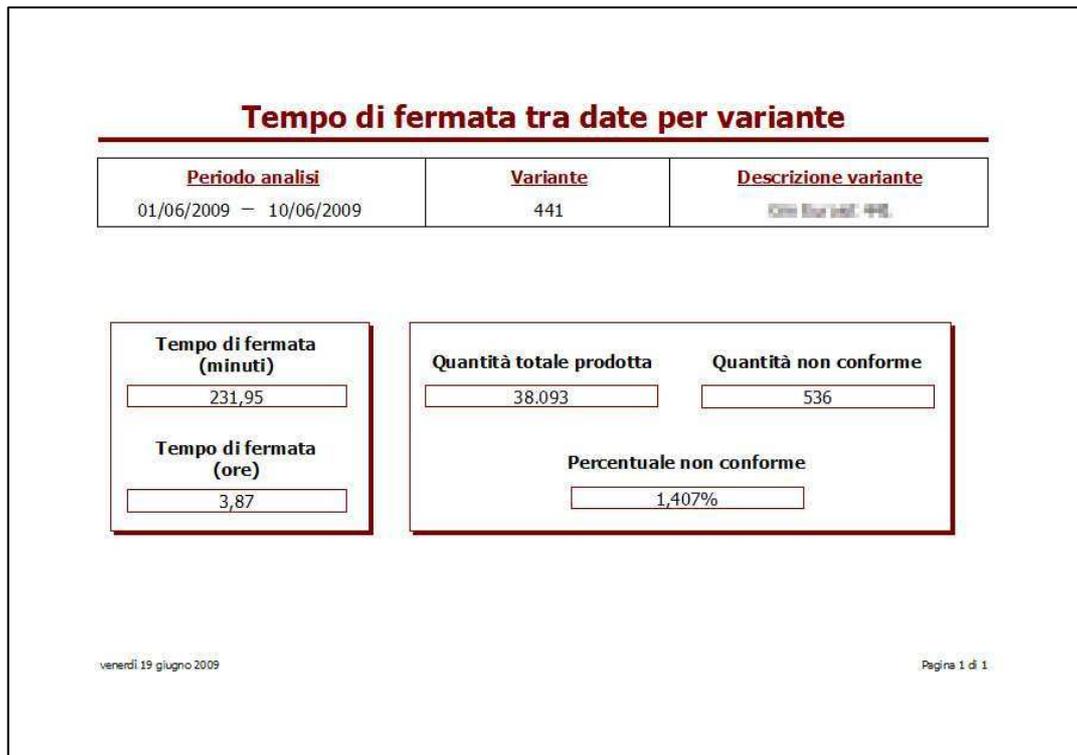
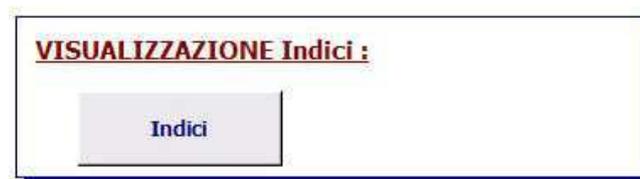


Fig. 5.7 – Visualizzazione Report “Tempo di fermata e quanto prodotto tra date per variante”

5.3 Sezione “Visualizzazione Indici”

Molto importanti per la misurazione dell’efficienza e per un controllo tempestivo dell’impianto sono gli indicatori di performance (vedi Sez. 3).



Sez. 3 – Visualizzazione Indici

L’output visualizzato in Fig. 5.8 è una panoramica dei principali indici, riferito sempre ad un intervallo temporale definito dall’utente grazie ad una finestra di immissione dati creata a livello di query.

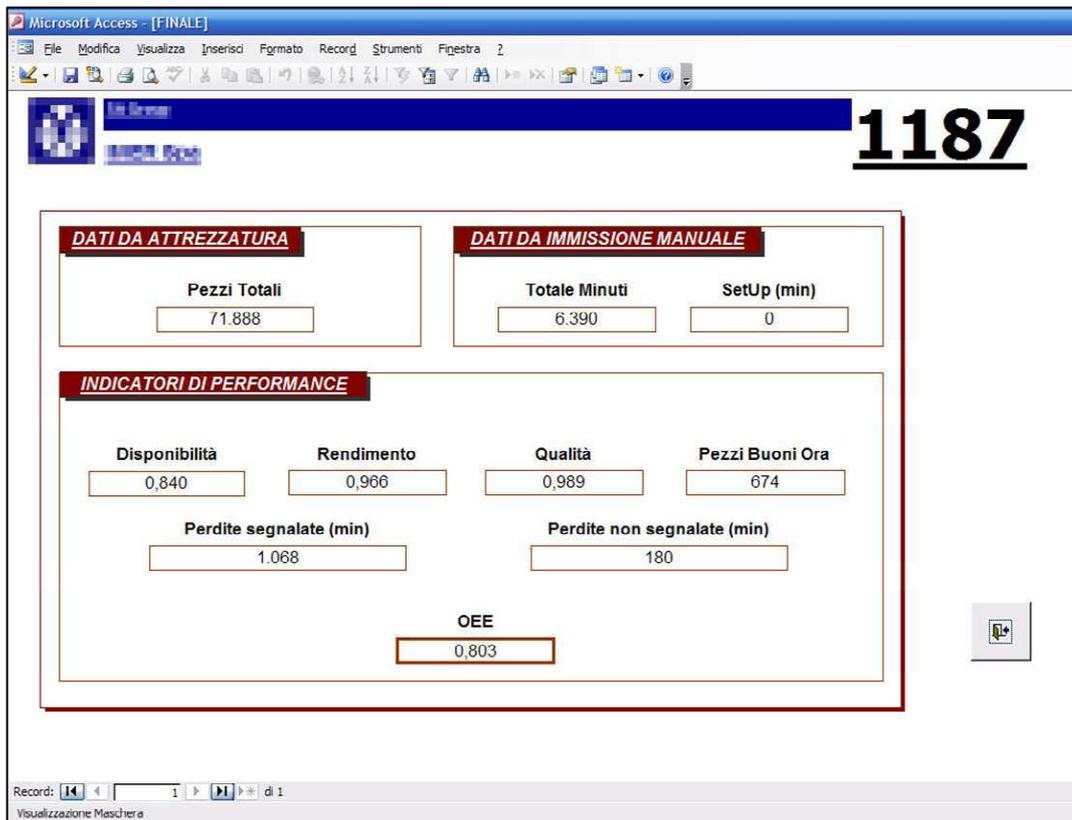


Fig. 5.8 – Visualizzazione Maschera "FINALE"

Per giungere a questo risultato si è dovuto creare un elevato numero di queries complesse utilizzando le formule degli indici sotto riportati:

LEGENDA

- TotMin: Totale minuti di disponibilità della macchina
- ManPrev: Minuti di manutenzione preventiva
- Sciop: Minuti di sciopero
- Mdo: Minuti di mancata manodopera
- Mat: Minuti di mancato materiale
- SetUp: Minuti per Set-Up macchina
- Guasti: Minuti persi per guasti
- TC: Tempo ciclo in centesimi di minuto (= 6.000/Pezzi all'ora)
- PzTot: Pezzi totali prodotti
- PzDif: Pezzi difettosi

DISPONIBILITÀ:

$$\frac{\text{TotMin} - \text{ManPrev} - \text{Sciop} - (\text{Mdo} + \text{Mat} + \text{SetUp} + \text{Guasti})}{\text{TotMin} - \text{ManPrev} - \text{Sciop}}$$

RENDIMENTO:

$$\frac{\text{Somma}(\text{TC} * \text{PzTot})}{100 * (\text{TotMin} - \text{ManPrev} - \text{Sciop} - (\text{Mdo} + \text{Mat} + \text{SetUp} + \text{Guasti}))}$$

QUALITÀ:

$$\frac{\text{PzTot} - \text{PzDif}}{\text{PzTot}}$$

PERDITE SEGNALATE:

$$\text{Guasti} + \text{Mdo} + \text{Mat} + \text{SetUp} + \text{PzDif} * \text{TC} / 100$$

PERDITE NON SEGNALATE:

$$\text{TotMin} - \text{Mdo} - \text{Mat} - \text{Guasti} - \text{SetUp} - \text{ManPrev} - \text{Sciop} - \text{PzTot} * \text{TC} / 100$$

PEZZI BUONI/ORA:

$$\frac{\text{PzTot} - \text{PzDif}}{(\text{TotMin} - \text{ManPrev} - \text{Sciop}) / 60}$$

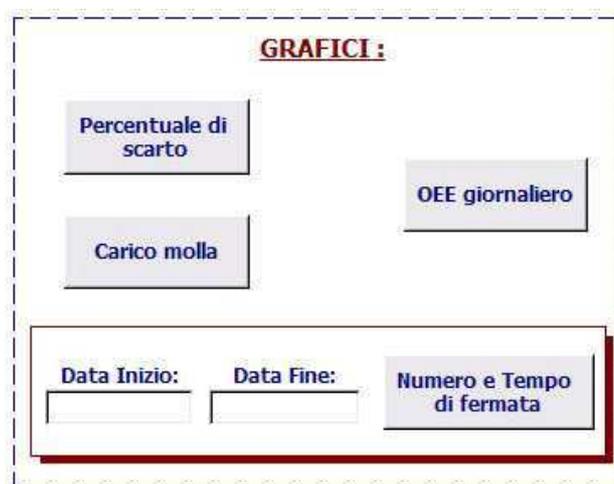
OEE (EFFICIENZA IMPIANTO):

$$\frac{\text{Somma}(\text{TC} * \text{PzTot})}{100 * (\text{TotMin} - \text{ManPrev} - \text{Sciop})} * \frac{(\text{PzTot} - \text{PzDif})}{\text{PzTot}}$$

Le informazioni necessarie per il calcolo di ciascun indice provengono da molte tabelle e per questo motivo diventa così elevato il numero di queries utili per l'ottenimento dell'output finale.

5.4 Sezione "Grafici"

Per agevolare la rappresentazione e la comprensione di tendenze, modelli e confronti di dati, il software Microsoft Graph incorporato in Access permette di creare grafici collegati ai dati di tabelle, di queries o di altri tipi di oggetto disponibili in Access. I grafici possono essere globali, ovvero comprendere tutti i dati, oppure possono essere collegati ad un record. Sono disponibili vari tipi di grafico, inclusi grafici bidimensionali (2-D) e tridimensionali (3-D). Infatti, per riuscire ad aver meglio una visione sull'andamento del processo sono stati richiesti dall'azienda quattro diversi tipi di grafico (vedi Sez. 4).



Sez. 4 – Grafici

Il primo, riferito alle **Percentuali di Scarto** (vedi Fig. 5.9) suddivise per causali, in un intervallo temporale definito dall'utente, è un' *Istogramma 3D non in pila*.

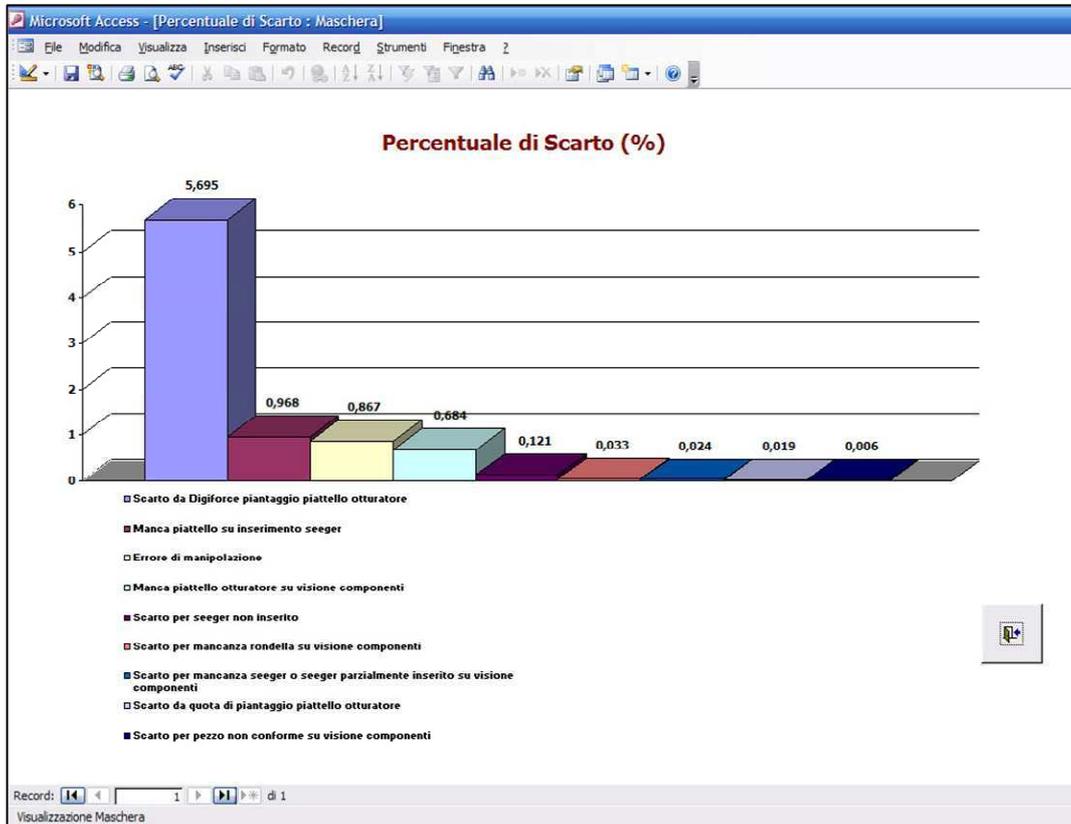


Fig. 5.9 – Visualizzazione Maschera “Percentuale di Scarto”

Per la sua realizzazione sono state create quattro queries. La prima, **Conteggio causali di scarto suddivisi per date** (vedi Fig. 5.10), estrae appunto il Conteggio di ciascuna Causale di scarto per Data in un intervallo temporale. L’espressione Causale visibile nella prima colonna permette di estrarre dalla data solo il giorno, il mese e l’anno.

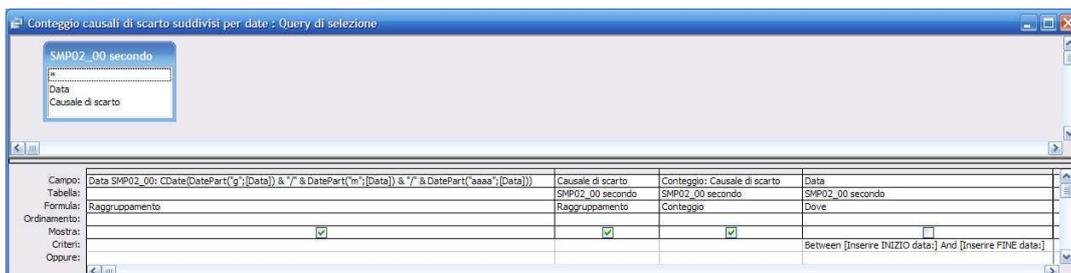


Fig. 5.10 – Struttura Query “Conteggio causali di scarto suddivisi per date”

La seconda query, **Totali suddivisi per date** (vedi Fig. 5.11), estrae semplicemente il totale dei pezzi prodotti per ciascun record della tabella **SMP00_00 secondo** sempre però estraendo dalla data solamente il giorno, il mese e l'anno.

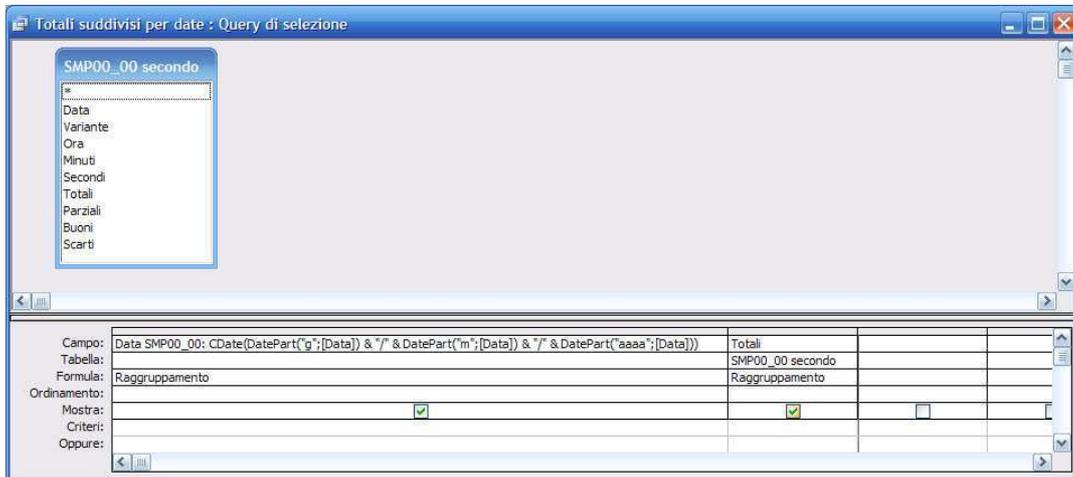


Fig. 5.11 – Struttura Query "Totali suddivisi per date"

Infine, grazie alle queries **Scarti su totali suddivisi per date** (vedi Fig. 5.12) e **Percentuale di Scarto** (vedi Fig. 5.13, Fig. 5.14) si ottengono le informazioni necessarie per la creazione del grafico delle Percentuali di Scarto (vedi Fig. 5.9).

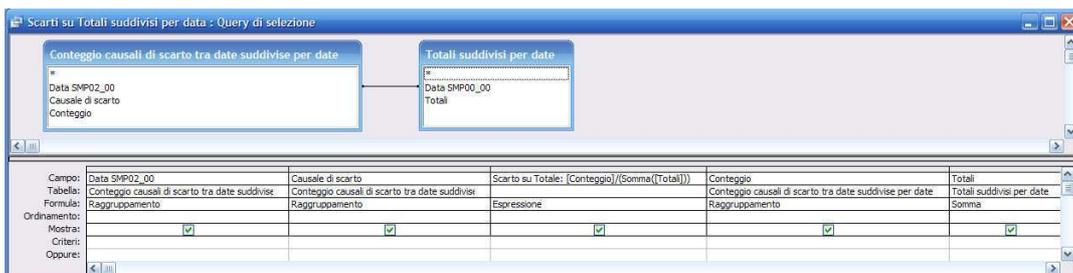


Fig. 5.12 – Struttura Query "Scarti su totali suddivisi per date"

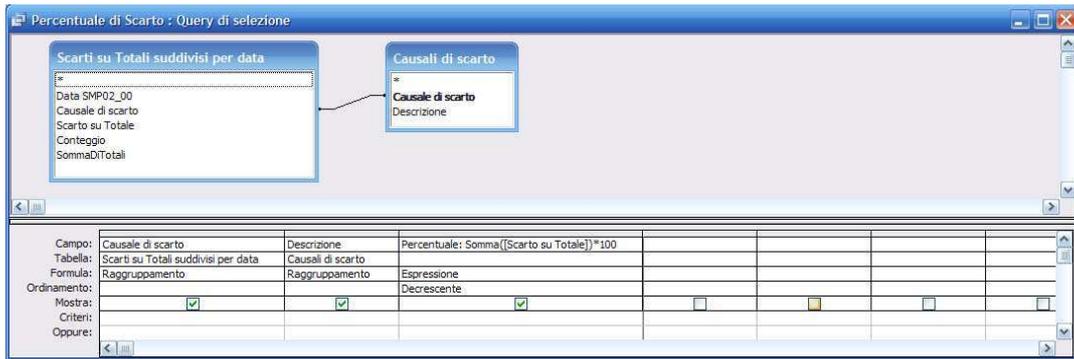


Fig. 5.13 – Struttura Query “Percentuale di Scarto”

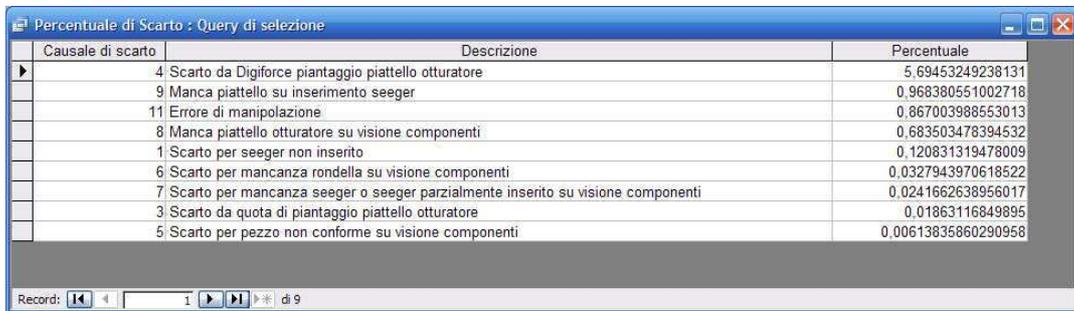


Fig. 5.14 – Visualizzazione Query “Percentuale di Scarto”

Il secondo grafico è stato creato per rappresentare l'andamento, in un intervallo temporale, del **Carico molla** (vedi Fig. 5.15). È un grafico di tipo *Linee con indicatori assieme ai valori* e proviene da una semplice query di selezione dei records della tabella **SMP03_00** secondo.

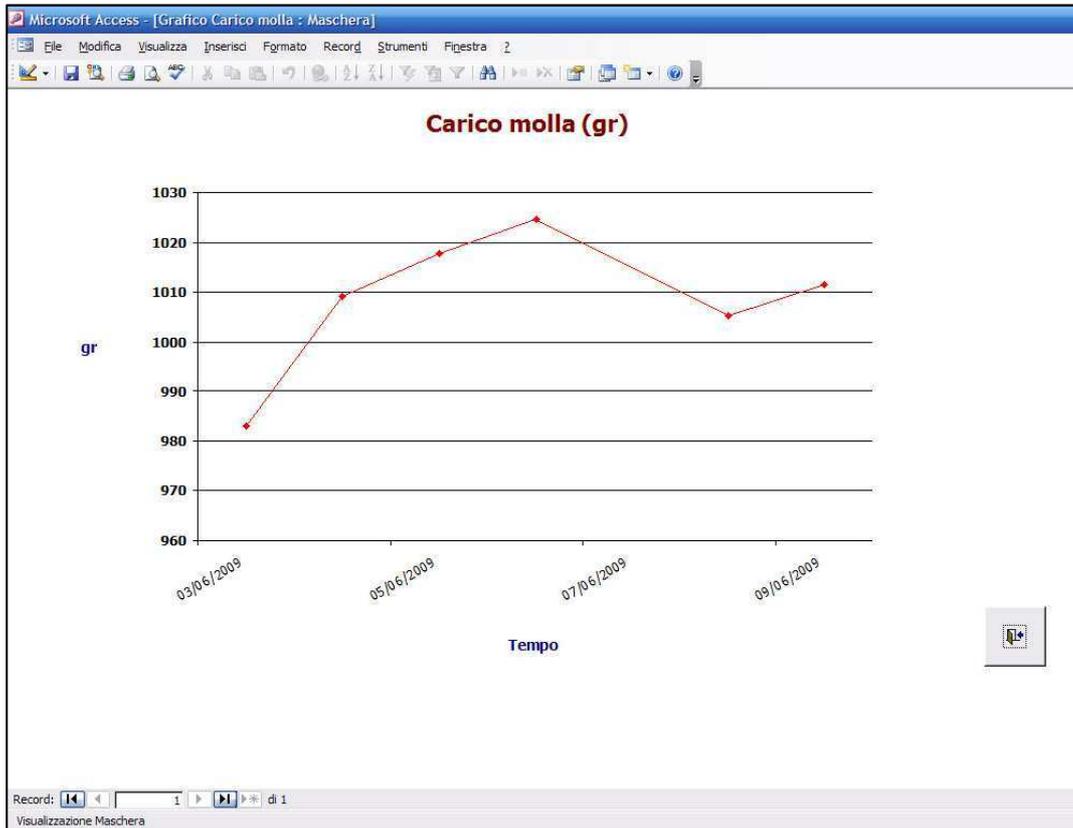


Fig. 5.15 – Visualizzazione Maschera "Grafico Carico molla"

Anche il terzo grafico è di tipo *Linee con indicatori assieme ai valori* e rappresenta l'andamento giornaliero dell'indice di **Efficienza dell'impianto** (OEE) in un intervallo temporale (vedi Fig. 5.16). Questo output proviene dalle stesse queries utilizzate per il calcolo dell'OEE di Fig. 5.8 con la sola differenza che viene effettuato il raggruppamento in base alla data.

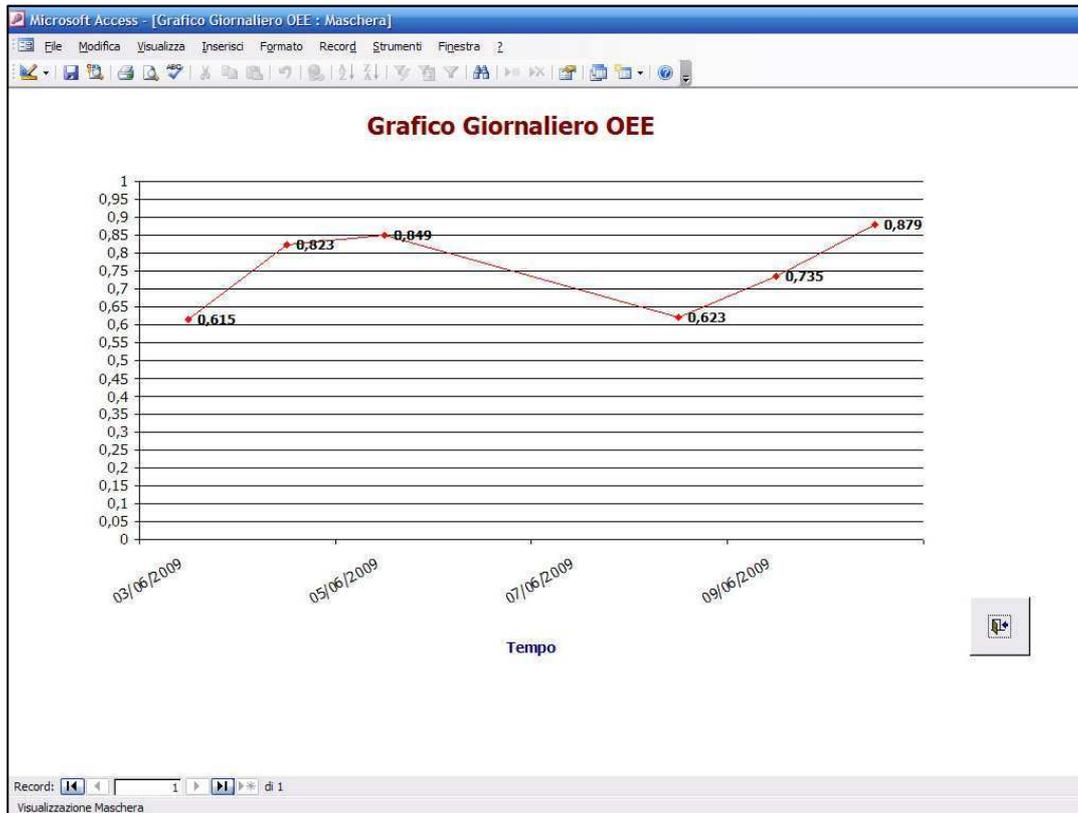


Fig. 5.16 – Visualizzazione Maschera “Grafico Giornaliero OEE”

L'ultimo grafico, ed il più complesso in termini di costruzione, è l'*Istogramma 3D non in pila* che rappresenta il **Numero ed il Tempo di fermata** (in ore) per ogni stazione, sempre in un intervallo temporale (vedi Fig. 5.17).

Come è possibile notare sono presenti due serie: quella di color lilla rappresenta il numero di fermate, mentre quella di color prugna evidenzia il tempo (in ore) di fermata avvenuto in una data stazione.

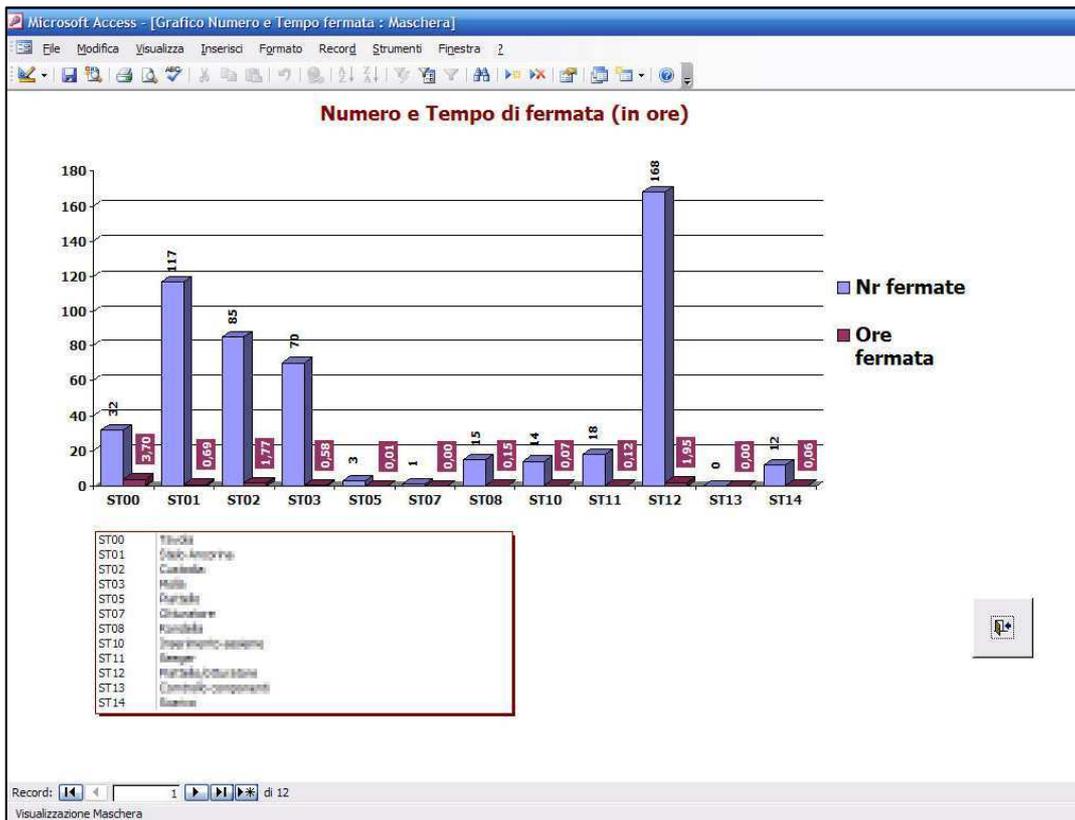


Fig. 5.17 – Visualizzazione Maschera “Grafico Numero e Tempo di fermata”

Per poter giungere a questo grafico è sorta la necessità di creare una nuova tabella. La linea automatica fornisce le informazioni sul numero e tempo di fermata grazie alla tabella SMP01_00. Per rendere i dati al suo interno utilizzabili per il grafico è necessario avere un elenco delle stazioni con i rispettivi secondi e numero di fermate. Da qui la creazione della tabella sottostante:

Tabella per grafico Fermate			
<i>Nome</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensione</i>	<i>Descrizione</i>
Stazione	Testo	4	Identificativo della stazione
Nr fermate	Numerico	Intero	Nr di fermate nella stazione
Secondi fermata	Numerico	Intero	Tempo di fermata in sec. nella stazione

Dopo aver creato questa tabella è necessario popolarla con le informazioni adeguate. Ogni qualvolta si inseriscono le date di Inizio e Fine nella maschera **Iniziale** (vedi Fig. 5.1) e si fa clic sul comando *Numero e Tempo di fermata* vengono avviate le istruzioni in Visual Basic associate (vedi Appendice B) in modo da eseguire automaticamente le queries che ora verranno descritte.

Innanzitutto è stata creata una query di eliminazione per rimuovere, ogni volta che si desidera vedere il grafico del Numero e Tempo di fermata, tutti i records presenti nella **Tabella per grafico Fermate**. Successivamente sono state create tante queries di accodamento quante sono le Stazioni, in modo da accodare (in funzione dell'intervallo temporale indicato) la somma del numero di fermate e dei secondi di fermata nella stazione specificata (vedi Fig. 18), ottenendo così la tabella riportata nella Fig. 5.19.

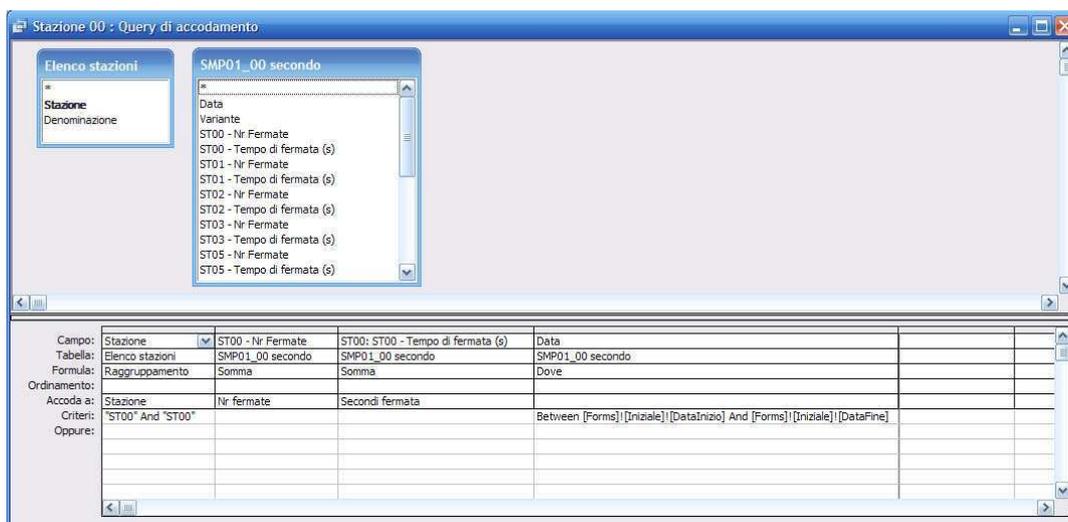


Fig. 5.18 – Struttura Query "Stazione 00"

	Stazione	Nr fermate	Secondi fermata
▶	ST00	32	13327
	ST01	117	2486
	ST02	85	6372
	ST03	70	2086
	ST05	3	36
	ST07	1	1
	ST08	15	543
	ST10	14	241
	ST11	18	438
	ST12	168	7008
	ST13	0	0
	ST14	12	200
*		0	0

Fig. 5.19 – Visualizzazione "Tabella per grafico Fermate"

Da quest'ultima tabella, per produrre il grafico di Fig. 5.17, è bastata una query per selezionare i campi *Stazione* e *Nr fermate* e convertire i secondi in *Ore*.

Come per il precedente database, sono state inoltre create delle macro per automatizzare alcune funzioni e far interagire i vari oggetti presenti all'interno del database. In particolare è stata creata la macro **AUTOEXEC** che permette di aprire automaticamente la maschera **Iniziale** all'avvio del database. Le altre macro presenti non sono altro che eventi necessari per il passaggio tra maschere o reports al clic del mouse sui comandi.

CONCLUSIONI

Le applicazioni realizzate durante lo stage hanno risposto alle aspettative dell'azienda rispettando le esigenze richieste e risultando di facile utilizzazione da parte degli utenti finali. Il primo database è destinato alla semplice consultazione da parte degli operatori per la misurazione delle quote in controllo. Si colloca in una realtà che già esisteva prima del mio intervento ed il controllo avveniva su consultazione di materiale soprattutto di tipo cartaceo. Raggruppare tutti i dati in un unico supporto, senza il rischio di perdere informazioni o aggiornamenti a livello aziendale, è stata una necessità che si è ritenuta di dover soddisfare per poter ottimizzare tutto il processo produttivo. Il database è stato esposto ai responsabili dei reparti produttivi ma non è stato ancora proposto agli utenti finali per motivi gestionali e quindi non è ancora utilizzato all'interno dell'azienda. Questa innovazione verrà introdotta solo a seguito di incontri per la presentazione del programma tra i responsabili dei reparti e l'organo produttivo, e in seguito alla predisposizione di opportuni computer in aree allestite alla consultazione. Quando verrà inserito nella logica produttiva aziendale si passerà quindi ad una prima fase di prova funzionale del database per verificarne l'efficienza e l'effettivo cambiamento di registro dati.

Il secondo database, invece, si è inserito in una realtà non ancora completamente avviata. La linea automatica era presente in azienda non da molto tempo e presentava problemi che, anche grazie al supporto del database, sono stati in parte risolti. Non si è potuto però

raccogliere un quantitativo di dati sufficiente ed affidabile ai fini delle analisi perché la macchina non è stata ancora perfezionata. Inoltre piccoli errori da parte degli operatori, e a volte la chiusura temporanea del reparto, non hanno permesso una raccolta continua di informazioni per un accurato studio degli andamenti del processo. Tuttavia durante la mia ultima settimana di stage, si è potuto notare come la consultazione, anche se marginale, degli indici di performance e soprattutto dei grafici sviluppati nel database abbia offerto benefici sia per la soluzione di problemi della linea automatica, sia a livello di processo produttivo.

Con la creazione di queste basi di dati è ora possibile effettuare il controllo statistico di processo in modo da conseguire valutazioni sulla stabilità e qualità del processo produttivo. Senza un flusso di dati automatico e tempestivo non è possibile attuare un adeguato controllo statistico che permetta di intervenire sul processo nel modo più efficace. Non appena entrambi i databases verranno messi a disposizione ed utilizzati appieno all'interno degli specifici reparti produttivi la documentazione cartacea ora vigente nel reparto "Lavorazioni meccaniche/Centri di lavoro" sarà soppiantata da un'organizzazione software più efficiente. Mentre nel reparto di lavorazione dei "Gruppi magnetici" sarà possibile la visualizzazione in tempo reale dell'andamento del processo e di conseguenza l'individuazione tempestiva di eventuali malfunzionamenti o problemi di linea.

APPENDICE A

Di seguito vengono riportate le istruzioni VBA della maschera **Inserimento tabelle** (vedi Fig.5.2) per il file SMP00_00.csv del Paragrafo 5.1:

```
Private Sub Comando56_Click()

On Error GoTo Errore1
DoCmd.TransferText acImportDelim, "specifiche SMP00_00", "SMP00_00
primo", "\\...\SMP00_00.csv", False, ""
' Trasferisce, tramite le specifiche SMP00_00, nella tabella SMP00_00, i
dati contenuti nel file SMP00.csv

On Error GoTo Errore2
DoCmd.SetWarnings False
DoCmd.OpenQuery "Query SMP00_00 eliminazione"
' Esegue la "Query SMP00_00 eliminazione"
DoCmd.OpenQuery "Query SMP00_00 trasformazione"
' Esegue la "Query SMP00_00 eliminazione"
DoEvents

MsgBox "Il file SMP00_00 è stato importato correttamente.", 64,
"Inserimento SMP00_00"

DoCmd.SetWarnings True
Exit Sub

Errore2:
DoCmd.SetWarnings True
MsgBox Err.Number & " " & Application.AccessError(Err.Number)

Errore1:
MsgBox Error$
End Sub
```

Private Sub Comando57_Click()

```
On Error GoTo Errore1
```

```
Dim conferma
```

```
conferma = MsgBox("ATTENZIONE: Confermare l'eliminazione?", 4 + 32,
"Eliminazione SMP00_00")
```

```
    If conferma = 6 Then
```

```
        Dim fso As Object
```

```
        Set fso = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
```

```
        If fso.FolderExists("C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Backup 1187\Backup Dati\" & Right("0000" &
Year(Date), 4) & Right("00" & Month(Date), 2) & Right("00" & Day(Date),
2) & "_ore " & (Hour(Now))) = True Then
```

```
            ' Se il percorso di salvataggio dei Backup è già esistente
```

```
                fso.CopyFile "\\...\SMP00_00.csv", "C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Backup 1187\Backup Dati\" & Right("0000" &
Year(Date), 4) & Right("00" & Month(Date), 2) & Right("00" & Day(Date),
2) & "_ore " & (Hour(Now)) & "\SMP00_00.csv"
```

```
                ' Copia il file SMP00_00.csv, presente nella cartella
definita per l'importazione, nella cartella di destinazione con data e
ora
```

```
            Else
```

```
                If fso.FolderExists("C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Backup 1187\Backup Dati\" & Right("0000" &
Year(Date), 4) & Right("00" & Month(Date), 2) & Right("00" & Day(Date),
2) & "_ore " & (Hour(Now))) = False Then
```

```
                    ' Altrimenti, se il percorso di salvataggio dei Backup non
esiste ancora
```

```
                        fso.CreateFolder "C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Backup 1187\Backup Dati\" & Right("0000" &
Year(Date), 4) & Right("00" & Month(Date), 2) & Right("00" & Day(Date),
2) & "_ore " & (Hour(Now))
```

```
                        ' Crea il percorso con una cartella nominata con data e ora
```

```
fso.CopyFile "\\...\SMP00_00.csv", "C:\Documents and  
Settings\Administrator\Desktop\Backup 1187\Backup Dati\" & Right("0000" &  
Year(Date), 4) & Right("00" & Month(Date), 2) & Right("00" & Day(Date),  
2) & "_ore " & (Hour(Now)) & "\SMP00_00.csv"
```

```
    ` Copia il file SMP00_00.csv, presente nella cartella  
definita per l'importazione, nella cartella di destinazione con data e  
ora appena creata
```

```
End If
```

```
End If
```

```
Kill ("\\...\SMP00_00.csv")
```

```
    ` Elimina il file SMP00_00.csv dalla cartella di importazione
```

```
MsgBox "Il file SMP00_00 è stato eliminato.", 64, "Eliminazione  
SMP00_00"
```

```
End If
```

```
Errore1:
```

```
MsgBox Error$
```

```
End Sub
```

APPENDICE B

Di seguito vengono riportate le istruzioni VBA della maschera **Iniziale** (vedi Fig. 5.1) per il **Grafico Numero e Tempo di fermata** del Paragrafo 5.4:

```
Private Sub Comando23_Click()  
  
On Error GoTo Errore1  
DoCmd.SetWarnings False  
DoCmd.OpenQuery "Query eliminazione Tabella per grafico Fermate"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 00"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 01"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 02"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 03"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 05"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 07"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 08"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 10"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 11"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 12"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 13"  
DoCmd.OpenQuery "Stazione 14"  
DoCmd.OpenForm "Grafico Numero e Tempo fermata"  
DoEvents  
  
[Forms]![Iniziale]![DataInizio] = Null  
' Elimina il contenuto della Casella di testo "DataInizio"  
[Forms]![Iniziale]![DataFine] = Null  
' Elimina il contenuto della Casella di testo "DataFine"  
  
DoCmd.SetWarnings True  
Exit Sub  
  
Errore1:
```

```
DoCmd.SetWarnings True
MsgBox Err.Number & " " & Application.AccessError(Err.Number)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Comando18_Click()
```

```
On Error GoTo Err_Comando18_Click
```

```
Dim risp As Integer
```

```
risp = MsgBox("Prima di uscire vuoi salvare una COPIA del database?", 4 +  
32, "SALVA DB")
```

```
If risp = 6 Then
```

```
    Dim fso As Object
```

```
    Set fso = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
```

```
    fso.CopyFile "\\...\Database 1187.mdb", "C:\Documents and  
Settings\Administrator\Desktop\Backup 1187\Backup Database\" & "Backup  
Database 1187 (" & Format(Date, "dd-mm-yyyy - ") & Format(Time, "hh.nn")  
& ").mdb"
```

```
    ' Copia il database in una cartella nominata con data e ora
```

```
    Set fso = Nothing
```

```
    DoCmd.Quit
```

```
Else
```

```
    DoCmd.CancelEvent
```

```
    DoCmd.Quit
```

```
End If
```

```
Err_Comando18_Click:
```

```
    MsgBox Err.Description
```

```
End Sub
```


BIBLIOGRAFIA

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone, *Basi di dati – Modelli e linguaggi di interrogazione*, McGraw-Hill 2002
- M. P. Davis, *Costruire applicazioni con Access – Seconda edizione*, APOGEO 2001
- C. E. Brown, R. Petruscha, *Access 2003 – Uso avanzato e programmazione VBA*, McGraw-Hill 2005
- V. Andersen, *La guida completa Access 2003*, McGraw-Hill 2004