

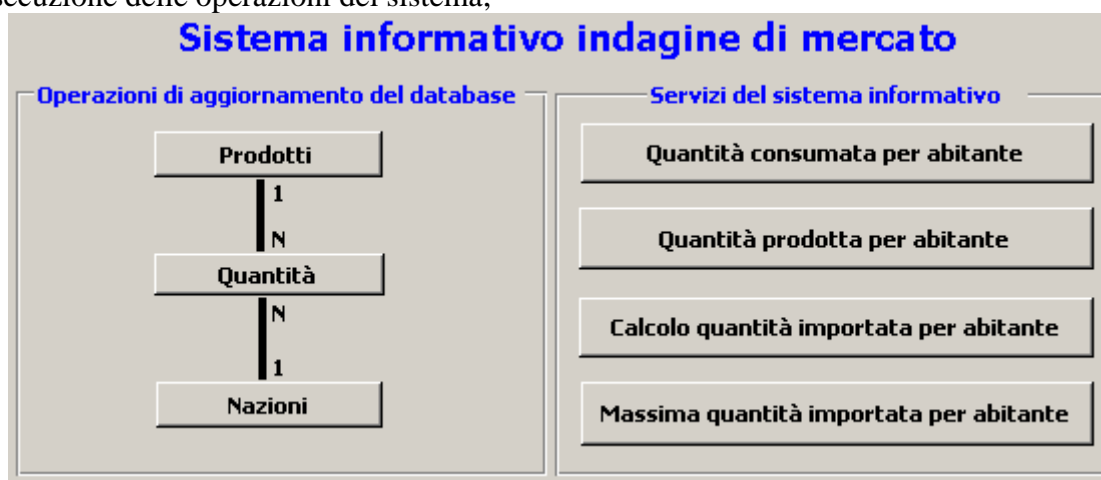
Note introduttive

Il metodo di lavoro proposto ripercorre il ciclo di vita di un sistema informativo automatizzato attraverso l'analisi, il progetto, la realizzazione e il testing.

Il sistema informativo è stato realizzato in Access impiegando l'implementazione dell'SQL nel RDBMS, per fornire la possibilità a tutti gli allievi di collaudare il sistema proposto.

In allegato a questa prova è anche possibile effettuare il download del file di database *IndagineMercato.mdb*, realizzato in Access 2000 (ma collaudato anche con Access XP) che contiene:

1. le tabelle di base e le relazioni del database;
2. i servizi richiesti per l'albergo;
3. una maschera di avvio, che definisce (richiamando macro) una interfaccia grafica (descritta nella figura seguente) per l'utente per l'aggiornamento dei dati nelle tabelle di base e l'esecuzione delle operazioni del sistema;



4. un insieme di dati inseriti nelle tabelle di base per il testing dei servizi del sistema informativo.

Indice dell'esercitazione

ANALISI	3
1. SPECIFICHE PER I DATI.....	3
2. SPECIFICHE PER LE OPERAZIONI.....	3
3. SPECIFICHE TECNOLOGICHE	3
4. SPECIFICHE PER IL TESTING	3
PROGETTO CONCETTUALE	3
PROGETTO DELLO SCHEMA STATICO (MODELLO LOGICO DEI DATI)	3
<i>Fatti elementari</i>	3
<i>Tipi di entità e attributi</i>	4
<i>Le relazioni</i>	4
<i>Documentazione dello schema statico</i>	5
PROGETTO DELLO SCHEMA DINAMICO (LE OPERAZIONI).....	6
<i>Documentazione dello schema dinamico</i>	6
REALIZZAZIONE	7
PASSAGGIO DALLO SCHEMA STATICO DEL PROGETTO CONCETTUALE AL MODELLO RELAZIONALE	7
CREAZIONE DEL DATABASE.....	7
DIMENSIONAMENTO DEL DATABASE	8
CREAZIONE DEL DATABASE NEL RDBMS ACCESS	9
REALIZZAZIONE DEI SERVIZI	10
<i>Servizio: quantità consumata abitante</i>	10
<i>Servizio: quantità prodotta abitante</i>	11
<i>Servizio: calcolo quantità importata abitante</i>	12
<i>Servizio: massima quantità importata abitante</i>	13
<i>Organizzazione finale delle interrogazioni</i>	13

Analisi

1. Specifiche per i dati

Il sistema deve raccogliere e memorizzare tutti i dati relativi:

- ❑ ai **prodotti**, presenti sul mercato estero;
- ❑ alle **quantità**, consumate e prodotte all'interno di una Nazione;
- ❑ alle **Nazioni**, in cui effettuare analisi relative agli abitanti.

2. Specifiche per le operazioni

Il sistema deve offrire i seguenti servizi:

1. la quantità consumata per abitante (per ogni prodotto e ordinata per Nazione);
2. la quantità per abitante che viene prodotta all'interno della Nazione (per ogni prodotto e ordinata per Nazione);
3. la differenza (con segno) tra quantità consumata per abitante e quantità prodotta per abitante (quantità importata per abitante ordinata per Nazione);
4. la ricerca per prodotto della Nazione in cui risulta più elevata la quantità importata per abitante.

3. Specifiche tecnologiche

Il sistema informativo centralizzato deve essere realizzato con un server di database, al quale possono accedere diversi utenti mediante personal computer, inseriti nella rete locale della sede centrale dell'azienda. Ipotizziamo che l'azienda prenda in considerazione 100 prodotti per un massimo di 100 nazioni. Il sistema deve essere in grado di gestire i dati relativi al sistema informativo per almeno un anno.

4. Specifiche per il testing

Per il testing del sistema informativo centralizzato, ipotizzare una serie di dati iniziali ed eseguire i servizi creati, verificando se i risultati ottenuti sono coerenti con lo stato della base di dati.

Progetto concettuale

Progetto dello schema statico (modello logico dei dati)

Fatti elementari

Sulla base dell'analisi del testo iniziale del problema e delle specifiche, il sistema può essere schematizzato nei seguenti fatti elementari.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">❑ Un prodotto fa riferimento a molte quantità, prodotte e consumate, nelle diverse Nazioni.❑ Una Nazione contiene le quantità, prodotte e consumate, dei prodotti. |
|---|

Tipi di entità e attributi

I tipi di entità caratteristici del sistema sono:

Prodotti
Quantità
Nazioni

I tipi di entità vengono individuati dai gruppi di attributi illustrati in modo dettagliato nella figura che segue.



Le relazioni

Le relazioni tra i tipi di entità nel modello dei dati sono individuate nel seguente diagramma Entità-Relazioni.



Documentazione dello schema statico

PROGETTO CONCETTUALE: Indagine di mercato;

INIZIO SCHEMA STATICO:

TIPO DI ENTITÀ: Prodotti;

ATTRIBUTI:

Codice Prodotto $\xrightarrow{1 \rightarrow N}$ TIPO: Quantità **ATTRIBUTO:** Codice Prodotto;
Descrizione;

REGOLE:

Codice Prodotto: chiave primaria;
Codice Prodotto e Descrizione non possono assumere valori nulli;
L'attributo Codice Prodotto ha il formato CP-XX (con XX cifre numeriche);

TIPO DI ENTITÀ: Nazioni;

ATTRIBUTI:

Codice Nazione $\xrightarrow{1 \rightarrow N}$ TIPO: Quantità **ATTRIBUTO:** Codice Nazione;
Nome Nazione;
Abitanti;

REGOLE:

Codice Nazione: chiave primaria;
Codice Nazione, Nome Nazione e Abitanti non possono assumere valori nulli;
L'attributo Codice Nazione ha il formato CN-XX (con XX cifre numeriche);

TIPO DI ENTITÀ: Quantità;

ATTRIBUTI:

Codice Prodotto $\xrightarrow{N \rightarrow 1}$ TIPO: Prodotti **ATTRIBUTO:** Codice Prodotto;
Codice Nazione $\xrightarrow{N \rightarrow 1}$ TIPO: Nazioni **ATTRIBUTO:** Codice Nazione;
Quantità Prodotta;
Quantità Consumata;

REGOLE:

Codice Prodotto e Codice Nazione: chiave primaria multipla;
Codice Prodotto, Codice Nazione, Quantità Prodotta e Quantità Consumata non possono assumere valori nulli;
Il tipo di entità Quantità è soggetto al vincolo di integrità referenziale con il tipo Prodotti, mediante l'attributo Codice Prodotto (tutte le quantità di una Nazione devono sempre fare riferimento ad un prodotto già esistente);
Il tipo di entità Quantità è soggetto al vincolo di integrità referenziale con il tipo Nazioni, mediante l'attributo Codice Nazione (tutte le quantità devono sempre fare riferimento ad una Nazione già esistente);

FINE SCHEMA STATICO

Progetto dello schema dinamico (le operazioni)

Documentazione dello schema dinamico

INIZIO SCHEMA DINAMICO:

OPERAZIONE: **quantità consumata abitante;**

DESCRIZIONE: la quantità consumata per abitante (per ogni prodotto e ordinata per Nazione);

TIPO: Ricerca, Ordinamento, Elaborazione;

UTENTI: responsabili vendite, responsabili marketing;

ARGOMENTI DI INGRESSO: Codice Prodotto;

RISULTATI: Nome Nazione, Quantità Consumata/Abitanti;

OPERAZIONE: **quantità prodotta abitante;**

DESCRIZIONE: la quantità per abitante che viene prodotta all'interno della Nazione (per ogni prodotto e ordinata per Nazione);

TIPO: Ricerca, Ordinamento, Elaborazione;

UTENTI: responsabili vendite, responsabili marketing;

ARGOMENTI DI INGRESSO: Codice Prodotto;

RISULTATI: Nome Nazione, Quantità Prodotta/Abitanti;

OPERAZIONE: **calcolo quantità importata abitante;**

DESCRIZIONE: la differenza (con segno) tra quantità consumata per abitante e quantità prodotta per abitante (quantità importata per abitante ordinata per Nazione);

TIPO: Ricerca, Ordinamento, Elaborazione;

UTENTI: responsabili vendite, responsabili marketing;

ARGOMENTI DI INGRESSO: Codice Prodotto;

RISULTATI: Nome Nazione, (Quantità Consumata/Abitanti) – (Quantità Prodotta/Abitanti);

OPERAZIONE: **massima quantità importata abitante;**

DESCRIZIONE: la ricerca per prodotto della Nazione in cui risulta più elevata la quantità importata per abitante;

TIPO: Ricerca, Elaborazione;

UTENTI: responsabili vendite, responsabili marketing;

ARGOMENTI DI INGRESSO: Codice Prodotto;

RISULTATI: Nome Nazione;

FINE SCHEMA DINAMICO

FINE PROGETTO.

Tra i servizi del sistema informativo, si dovranno anche realizzare tutte le operazioni di aggiornamento dei tipi di entità previsti nello schema statico.

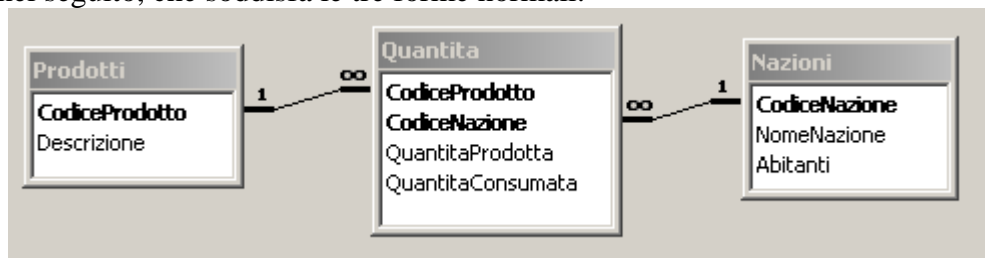
Realizzazione

Passaggio dallo schema statico del progetto concettuale al modello relazionale

Per la creazione dello schema logico della base di dati relazionale effettueremo i seguenti due passi.

1. Traduzione dello schema statico concettuale in un modello relazionale preliminare.
2. Applicazione delle tre forme normali per verificare se lo schema preliminare può essere ulteriormente ottimizzato.

Lo schema logico relazionale del database per l'indagine di mercato diventa quindi quello riportato nel seguito, che soddisfa le tre forme normali.



Creazione del database

Nel seguito è riportato il codice sorgente interpretato da un RDBMS (script), scritto nel linguaggio standard SQL, per la creazione dello schema logico del database.

```

CREATE DATABASE IndagineMercato
CREATE TABLE Prodotti
(
  CodiceProdotto CHAR(5) NOT NULL,
  Descrizione    CHAR(50) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (CodiceProdotto),
  CHECK (CodiceProdotto LIKE 'CP-__')
)
CREATE TABLE Nazioni
(
  CodiceNazione CHAR(5) NOT NULL,
  NomeNazione   CHAR(20) NOT NULL,
  Abitanti      INTEGER NOT NULL,
  PRIMARY KEY (CodiceNazione),
  CHECK (CodiceNazione LIKE 'CN-__')
)
CREATE TABLE Quantita
(
  CodiceProdotto CHAR(5) NOT NULL,
  CodiceNazione  CHAR(5) NOT NULL,
  QuantitaProdotta DOUBLE PRECISION NOT NULL,
  QuantitaConsumata DOUBLE PRECISION NOT NULL,
  PRIMARY KEY (CodiceProdotto, CodiceNazione),
  FOREIGN KEY (CodiceProdotto)
    REFERENCES Prodotti (CodiceProdotto),
  FOREIGN KEY (CodiceNazione)
    REFERENCES Nazioni (CodiceNazione)
)
  
```

Lo script deve essere eseguito in un RDBMS per la creazione delle tabelle e delle relazioni della base di dati.

Dimensionamento del database

La seguente tabella descrive il dimensionamento dei file fisici del database (file principale e registro delle transazioni), effettuato tenendo conto dei dati da archiviare.

Calcolo delle dimensioni occupate...	Elaborazione	Risultato
da ogni singola tabella del database utente	Numero righe (stima) tabella × Dimensione riga	Tabella Prodotti = 100 prodotti × 55 byte = 5.500 byte
		Tabella Nazioni = 100 Nazioni × 29 byte = 2.900 byte
		Tabella Quantita = 100 prodotti × 100 nazioni × 26 byte = 260.000 byte
dall'intero database utente	\sum Dimensione delle tabelle nel database	Tabella Prodotti + Tabella Nazioni + Tabella Quantita = 268.400 byte = 262 KB
dai database di sistema	1%÷5% × Dimensione iniziale del database utente	5% × 262 KB = 13,1 KB
Dimensione file principale di database =		Database utente + Database di sistema = 275 KB
dal registro delle transazioni	10%÷25% × Dimensione database utente	25% × 262 KB = 65,5 KB
Dimensione registro delle transazioni =		66 KB
dagli indici associati alla chiave primaria delle tabelle	Numero righe tabella × Dimensione chiave primaria	Tabella Prodotti = 100 × 5 byte = 500 byte
		Tabella Nazioni = 100 × 5 byte = 500 byte
		Tabella Quantita = 10.000 × 10 byte = 100.000 byte
Dimensione totale file indici =		101.000 byte = 98,6 KB (99 KB)
Totale file fisici del database =		275 KB + 66 KB + 99 KB = 440 KB

I calcoli precedenti sono stime nel caso peggiore (*worst case*), ottenute arrotondando i risultati in eccesso.

Creazione del database nel RDBMS Access

Lo schema logico può essere realizzato in Access (in alternativa):

- in modo interattivo, definendo le singole tabelle di base e impostando le relazioni;
- nella modalità programma, eseguendo nell'ordine i quattro script SQL, documentati nella tabella che segue. La sintassi SQL è stata adattata a quella implementata nel RDBMS Access.

Tabelle di base	Codice SQL nella modalità <small>SQL</small> Visualizzazione SQL																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #000080; color: white;">Prodotti : Tabella</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Nome campo</th> <th style="width: 70%;">Tipo dati</th> <th style="width: 25%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> CodiceProdotto</td> <td>Testo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Descrizione</td> <td>Testo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Prodotti : Tabella			Nome campo	Tipo dati		CodiceProdotto	Testo		Descrizione	Testo		<p style="text-align: center;">Nome query: ScriptCreaTabellaProdotti</p> <pre>CREATE TABLE Prodotti (CodiceProdotto CHAR(5) NOT NULL, Descrizione CHAR(50) NOT NULL, PRIMARY KEY (CodiceProdotto));</pre>						
Prodotti : Tabella																			
Nome campo	Tipo dati																		
CodiceProdotto	Testo																		
Descrizione	Testo																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #000080; color: white;">Nazioni : Tabella</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Nome campo</th> <th style="width: 70%;">Tipo dati</th> <th style="width: 25%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> CodiceNazione</td> <td>Testo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NomeNazione</td> <td>Testo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abitanti</td> <td>Numerico</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nazioni : Tabella			Nome campo	Tipo dati		CodiceNazione	Testo		NomeNazione	Testo		Abitanti	Numerico		<p style="text-align: center;">Nome query: ScriptCreaTabellaNazioni</p> <pre>CREATE TABLE Nazioni (CodiceNazione CHAR(5) NOT NULL, NomeNazione CHAR(20) NOT NULL, Abitanti INTEGER NOT NULL, PRIMARY KEY (CodiceNazione));</pre>			
Nazioni : Tabella																			
Nome campo	Tipo dati																		
CodiceNazione	Testo																		
NomeNazione	Testo																		
Abitanti	Numerico																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #000080; color: white;">Quantita : Tabella</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Nome campo</th> <th style="width: 70%;">Tipo dati</th> <th style="width: 25%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> CodiceProdotto</td> <td>Testo</td> <td></td> </tr> <tr> <td> CodiceNazione</td> <td>Testo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>QuantitaProdotta</td> <td>Numerico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>QuantitaConsumata</td> <td>Numerico</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Quantita : Tabella			Nome campo	Tipo dati		CodiceProdotto	Testo		CodiceNazione	Testo		QuantitaProdotta	Numerico		QuantitaConsumata	Numerico		<p style="text-align: center;">Nome query: ScriptCreaTabellaQuantita</p> <pre>CREATE TABLE Quantita (CodiceProdotto CHAR(5) NOT NULL, CodiceNazione CHAR(5) NOT NULL, QuantitaProdotta DOUBLE NOT NULL, QuantitaConsumata DOUBLE NOT NULL, PRIMARY KEY (CodiceProdotto, CodiceNazione), FOREIGN KEY (CodiceProdotto) REFERENCES Prodotti (CodiceProdotto), FOREIGN KEY (CodiceNazione) REFERENCES Nazioni (CodiceNazione));</pre>
Quantita : Tabella																			
Nome campo	Tipo dati																		
CodiceProdotto	Testo																		
CodiceNazione	Testo																		
QuantitaProdotta	Numerico																		
QuantitaConsumata	Numerico																		

Gli schemi delle tabelle di base del database sono stati poi completati in modo interattivo definendo i vincoli di integrità dei dati e quelli referenziali sulle relazioni.

Realizzazione dei servizi

I servizi del sistema informativo sono stati realizzati in Access per cui verrà presentata l'interrogazione scritta nell'implementazione SQL di questo RDBMS (che presenta alcune differenze di sintassi rispetto allo standard SQL) e la corrispondente query creata impiegando la tecnica QBE (*Query By Examples*). Le interrogazioni SQL sono state collaudate digitando direttamente il codice in un oggetto *Query* di Access nella modalità *Visualizzazione SQL*.

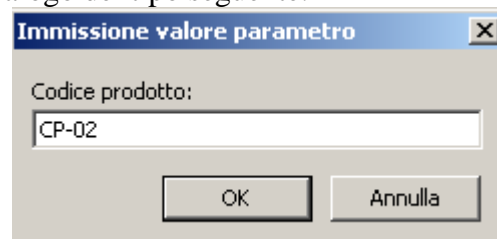
Servizio: *quantità consumata abitante*

(Nome query: *QuantitaConsumataAbitante*)

Codice sorgente SQL

```
SELECT Nazioni.NomeNazione,
       Quantita.QuantitaConsumata/Nazioni.Abitanti
  AS QuantitaConsumataPerAbitante
FROM Quantita INNER JOIN Nazioni
  ON Quantita.CodiceNazione = Nazioni.CodiceNazione
WHERE Quantita.CodiceProdotto = [Codice prodotto:]
ORDER BY Nazioni.NomeNazione;
```

Nel codice precedente, così come in quelli dei servizi successivi, [Codice prodotto:] è un parametro di ingresso il cui valore viene richiesto da Access prima dell'esecuzione dell'operazione con una finestra di dialogo del tipo seguente.



Query Access nella modalità QBE

Campo:	NomeNazione	QuantitaConsumataPerAbitante:	CodiceProdotto
Tabella:	Nazioni	Quantita	
Ordinamento:	Crescente		
Mostra:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criteri:			[Codice prodotto:]
Oppure:			

Zoom
QuantitaConsumataPerAbitante: Quantita.QuantitaConsumata/Nazioni.Abitanti

Servizio: *quantità prodotta abitante*

(Nome query: *QuantitaProdottaAbitante*)

Codice sorgente SQL

```
SELECT Nazioni.NomeNazione,
       Quantita.QuantitaProdotta/Nazioni.Abitanti
       AS QuantitaProdottaPerAbitante
FROM Quantita INNER JOIN Nazioni
      ON Quantita.CodiceNazione = Nazioni.CodiceNazione
WHERE Quantita.CodiceProdotto = [Codice prodotto:]
ORDER BY Nazioni.NomeNazione;
```

Query Access nella modalità QBE

The screenshot displays the Query Design View in Microsoft Access. At the top, two tables are shown: 'Quantita' and 'Nazioni'. 'Quantita' has fields: CodiceProdotto, CodiceNazione, QuantitaProdotta, and QuantitaConsumata. 'Nazioni' has fields: CodiceNazione, NomeNazione, and Abitanti. A relationship line connects 'CodiceNazione' in 'Quantita' to 'CodiceNazione' in 'Nazioni' with a 1:∞ relationship. Below the tables is the design grid for the query 'QuantitaProdottaPerAbitante'.

Campo:	NomeNazione	QuantitaProdottaPerAbitante:	CodiceProdotto
Tabella:	Nazioni		Quantita
Ordinamento:	Crescente		
Mostra:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criteri:			[Codice prodotto:]
Oppure:			

A 'Zoom' box is open over the calculated field, showing the formula: `QuantitaProdottaPerAbitante: Quantita.QuantitaProdotta/Nazioni.Abitanti`

Servizio: *calcolo quantità importata abitante*

(Nome query: *CalcoloQuantitaImportataAbitante*)

Codice sorgente SQL

```
SELECT QuantitaConsumataAbitante.NomeNazione,
       QuantitaConsumataAbitante.QuantitaConsumataPerAbitante -
       QuantitaProdottaAbitante.QuantitaProdottaPerAbitante
       AS QuantitaImportata
FROM QuantitaConsumataAbitante INNER JOIN QuantitaProdottaAbitante ON
     QuantitaConsumataAbitante.NomeNazione =
     QuantitaProdottaAbitante.NomeNazione
ORDER BY QuantitaConsumataAbitante.NomeNazione;
```

Query Access nella modalità QBE

The screenshot displays the Query Design View in Microsoft Access. Two tables, **QuantitaConsumataAbitante** and **QuantitaProdottaAbitante**, are joined on the **NomeNazione** field. The design grid below the tables is as follows:

Campo:	NomeNazione	QuantitaImportata:	
Tabella:	QuantitaConsumataAbitante		
Ordinamento:	Crescente		
Mostra:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criteri:			
Oppure:			

A zoom window is open over the **QuantitaImportata** field, showing the following formula:

```
QuantitaConsumataAbitante.QuantitaConsumataPerAbitante -
QuantitaProdottaAbitante.QuantitaProdottaPerAbitante
```

Servizio: *massima quantità importata abitante*

(Nome query: *MassimaQuantitaImportataAbitante*)

Codice sorgente SQL

```
SELECT NomeNazione
FROM CalcoloQuantitaImportataAbitante
WHERE QuantitaImportata= (SELECT MAX(QuantitaImportata)
FROM CalcoloQuantitaImportataAbitante);
```

Query Access nella modalità QBE

CalcoloQuantitaImportataAbitante		
*		
	NomeNazione	
	QuantitaImportata	

Campo:	NomeNazione	QuantitaImportata
Tabella:	CalcoloQuantitaImportataAbitante	CalcoloQuantitaImportataAbitante
Ordinamento:		
Mostra:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criteri:		(SELECT MAX(QuantitaImportata) FROM CalcoloQuantitaImportataAbitante)
Oppure:		

Zoom
 (SELECT MAX(QuantitaImportata) FROM CalcoloQuantitaImportataAbitante)

Organizzazione finale delle interrogazioni

La figura seguente schematizza l'organizzazione finale e i legami tra le diverse query (viste) richiamate per la realizzazione dei servizi del sistema informativo.

