

Metodiche analitiche di prova su matrici ambientali

Dott. Francesco Sbrana
Dott.ssa Claudia Cavazza

Tutor: Dott.ssa Marina Masone

Sommario

PREMESSA	63
INTRODUZIONE	63
RACCOLTA E CATALOGAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE	64
PREDISPOSIZIONE DELLA BANCA DATI	67
STRUTTURA DELLA BANCA DATI	68
MODALITÀ DI INSERIMENTO E MODIFICA DEI DATI	71
MODALITÀ DI CONSULTAZIONE DELLA BANCA DATI	72
CONCLUSIONI	74
BIBLIOGRAFIA	75
ALLEGATO	77

PREMESSA

Nel gennaio 2000 è stata avviata la 1° sessione 2000 di stages di formazione ambientale presso le Unità dell'ANPA.

La durata orientativa degli stages era di quattro mesi, al termine dei quali era prevista la predisposizione di un rapporto/relazione tecnica sulle attività effettuate.

Nell'ambito di questa iniziativa, l'Unità EMAS ha curato lo svolgimento di uno stage sull'argomento: "Metodiche analitiche di prova su matrici ambientali" con gli stagisti Dott. Francesco Sbrana (Laurea in Chimica) e Dott.ssa Claudia Cavazza (Laurea in Chimica); tutor per ambedue è stata la Dott.ssa Marina Masone.

Il presente documento descrive sinteticamente le attività svolte.

INTRODUZIONE

Il sistema delle Agenzie ambientali deve disporre di una serie di strutture laboratoristiche disseminate sul territorio, in grado di raccogliere e fornire dati sullo stato dell'ambiente con caratteristiche di affidabilità, qualità e confrontabilità.

L'Unità EMAS dell'ANPA, in base a quanto riportato nell'Allegato 1 alla Deliberazione N. 586/C.A. "Piano annuale 2000", fornisce, in collaborazione con le Unità di competenza dell'ANPA, il supporto al sistema delle agenzie ambientali per lo sviluppo, del processo di accreditamento dei laboratori di misure ambientali ed al coordinamento delle relative attività di standardizzazione dei metodi di misura.

La norma tecnica di riferimento è attualmente la UNI CEI EN 45001 "Criteri generali per il funzionamento dei laboratori di prova" riconosciuta a livello europeo ed adottata dall'UNI CEI.

L'accreditamento viene rilasciato ai laboratori, per singole metodiche, a seguito della verifica della conformità ai requisiti della norma sopra citata, ad opera del SINAL che è l'Organismo riconosciuto dall'European Accreditation per il rilascio degli accreditamenti.

Per quanto riguarda specificatamente i metodi di prova, la norma UNI CEI EN 45001 precisa che: *"...il laboratorio di prova deve disporre di istruzioni documentate sull'utilizzazione e il funzionamento di tutte le apparecchiature, sulla manipolazione e la preparazione dei materiali sottoposti a prova e sulle tecniche di prova normalizzate ...Il laboratorio deve respingere le richieste di prove da eseguire secondo procedure che rischiano di alterare l'obiettività del risultato o che presentano una scarsa validità. Quando è necessario impiegare metodi di prova o procedure non normalizzate, esse devono essere completamente documentate... Quando i risultati sono ottenuti mediante tecniche elettroniche di elaborazione delle informazioni, l'affidabilità e la stabilità del sistema devono essere tali da non influenzare la precisione dei risultati..."*

In considerazione degli impegni ai quali le Agenzie regionali devono far fronte, affinché le loro strutture iniziassero il percorso per acquisire l'accreditamento fu costituito un gruppo di lavoro misto ANPA ARPA APPA con il compito di individuare dei modelli di riferimento.

Il gruppo di lavoro, tra le altre attività, ha condotto una indagine preliminare su metodiche applicabili ad alcuni settori specifici, i cui risultati sono stati presentati nella 2° Conferenza Nazionale delle Agenzie ambientali.

In linea con quanto sopra, l'Unità EMAS, visti i tempi ristretti per lo svolgimento degli stages e la competenza specifica degli stagisti, ha ritenuto poco efficace inserirli su processi relativi all'applicazione del Regolamento EMAS, ed ha preferito focalizzare le attività degli stages sulla predisposizione di una rassegna e catalogazione di metodiche analitiche, reperite nell'ambito della letteratura specifica sia nazionale che internazionale, ed applicabili a campioni ambientali di acque e suolo, nonché di organizzare il materiale reperito in una banca dati.

RACCOLTA E CATALOGAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Come primo passo per la raccolta e catalogazione della documentazione, è stata effettuata una attenta analisi del Decreto Legislativo n° 152 del 11/5/1999 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/Cee concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/Cee relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".

Sulla base di quanto riportato negli allegati tecnici del Decreto è stata predisposta una matrice dei parametri (chimici e microbiologici) che devono essere determinati sulle diverse tipologie di acque (sotterranee, superficiali, potabili).

Non si è tenuto conto della frequenza con cui le determinazioni dei diversi parametri devono essere effettuate, in base al Decreto, poiché in ogni caso, qualora sia prevista la determinazione di un parametro, è necessario disporre della relativa metodica analitica.

Di seguito è riportata la matrice elaborata, estraibile dalla banca dati.

Si è quindi provveduto a ricercare, per ciascun parametro da determinare, le metodiche analitiche di riferimento disponibili presso fonti nazionali ed internazionali.

Sono state globalmente raccolte 291 metodiche analitiche per le acque provenienti rispettivamente dalle seguenti fonti:

<input type="checkbox"/> IRSA	71 metodiche
<input type="checkbox"/> UNICHIM	58 metodiche
<input type="checkbox"/> EPA (U.S. Environmental Protection Agency)	56 metodiche
<input type="checkbox"/> AWWA (American Water Works Association)	18 metodiche
<input type="checkbox"/> U.E. (Direttive U.E. in materia di risorse idriche)	18 metodiche
<input type="checkbox"/> Altre fonti	70 metodiche

Nella maggior parte dei casi è stato possibile reperire il testo integrale delle metodiche, in alcuni casi direttamente su supporto informatico, in altri casi su supporto cartaceo.

Le metodiche reperite su supporto cartaceo sono state digitalizzate in modo da poterle inserire nella banca dati.

Inoltre, in Allegato è riportato l'elenco completo delle metodiche, relative a molteplici parametri di potenziale interesse, in aggiunta a quelli di cui al D.L. 152/99, reperite da fonti internazionali, corredate da: riferimenti bibliografici, indicazione sulla la tipologia della metodica ed autore.

Di seguito viene riportata la matrice comparti/parametri elaborata sulla base di quanto riportato negli allegati tecnici del Decreto 152/99 sulle acque nella quale è riportato "SI" in corrispondenza dei parametri che devono essere ricercati sulle diverse tipologie di acque ed un "NO" in corrispondenza dei parametri che non è richiesto vengano determinati sulla specifica tipologia di acqua.

Matrice Comparti e Parametri

Parametro	Acque	Acque sotterranee	Acque superficiali	Scarichi potabili
pH	NO	SI	SI	SI
Colore	NO	NO	SI	SI
Solidi sospesi	NO	SI	SI	SI
Temperatura	SI	SI	SI	SI
Conduttività	SI	SI	SI	NO
Odore	NO	NO	SI	SI
Durezza totale	SI	SI	NO	NO
Ferro	SI	NO	SI	SI
Manganese	SI	NO	SI	SI
Rame	NO	SI	SI	SI
Zinco	NO	SI	SI	SI
Boro	SI	NO	SI	SI
Berillio	SI	NO	NO	NO
Nichel	NO	SI	NO	SI
Arsenico	SI	NO	SI	SI
Cadmio	SI	SI	SI	SI
Cromo	SI	SI	SI	SI
Cromo VI	SI	NO	NO	SI
Piombo	NO	SI	SI	SI
Stagno	NO	NO	NO	SI
Selenio	NO	NO	SI	SI
Mercurio	NO	SI	SI	SI
Bario	SI	NO	SI	SI
Calcio	SI	NO	NO	NO
Magnesio	SI	NO	NO	NO
Potassio	SI	NO	NO	NO
Sodio	SI	NO	NO	NO
Alluminio	SI	NO	NO	SI
Antimonio	SI	NO	NO	NO
Argento	SI	NO	NO	NO
Fluoruri	SI	NO	SI	SI
Cloruri	SI	SI	SI	SI
Cianuri	SI	NO	SI	SI
Solfuri	NO	NO	NO	SI
Solfiti	NO	NO	NO	SI
Solfati	SI	SI	SI	SI
Cloro attivo libero	NO	NO	NO	SI
Fosforo Totale	NO	SI	NO	SI
Fosfati	NO	NO	SI	NO
Azoto totale	NO	SI	SI	SI
Azoto ammoniacale	SI	SI	SI	SI
Nitrati	SI	SI	SI	SI
Nitriti	NO	NO	NO	SI
Ortofosfato	NO	SI	NO	NO

segue

segue

Parametro	Acque	Acque sotterranee	Acque superficiali	Scarichi potabili
Bicarbonati	SI	NO	NO	NO
Tensioattivi anionici	NO	NO	SI	SI
Fenoli (indice fenoli)	NO	NO	SI	SI
Idrocarburi totali	NO	NO	SI	SI
Idrocarburi policiclici aromatici	NO	NO	SI	NO
Pesticidi totali	SI	NO	SI	SI
Pesticidi fosforati	NO	NO	NO	SI
Domanda chimica ossigeno (COD)	NO	SI	SI	SI
Ossigeno disciolto	NO	SI	SI	NO
A 20°C senza nitrificazione domanda biochimica di ossigeno (BOD 5)	NO	SI	SI	SI
Sostanze estraibili al cloroformio	NO	NO	SI	NO
Coliformi totali	NO	NO	SI	NO
Coliformi fecali	NO	NO	SI	NO
Streptococchi fecali	NO	NO	SI	NO
Salmonelle	NO	NO	SI	NO
Composti alifatici alogenati	SI	NO	NO	NO
Acrilamide	SI	NO	NO	NO
Benzene	SI	NO	NO	NO
Cloruro di vinile	SI	NO	NO	NO
1,2 -dicloroetano	SI	NO	NO	NO
Aldrin	SI	SI	NO	SI
Dieldrin	SI	SI	NO	SI
Endrin	NO	SI	NO	SI
Isodrin	NO	SI	NO	SI
DDT	NO	SI	NO	NO
Eptacloro	SI	NO	NO	NO
Eptacloro epossido	SI	NO	NO	NO
Esaclorobenzene	NO	SI	NO	NO
Esaclorocicloesano	NO	SI	NO	NO
Esaclorobutadiene	NO	SI	NO	NO
1,2 dicloroetano	NO	SI	NO	NO
Tricloroetilene	NO	SI	NO	NO
Triclorobenzene	NO	SI	NO	NO
Cloroformio	NO	SI	NO	NO
Tetracloruro di carbonio	NO	SI	NO	NO
Percloroetilene	NO	SI	NO	NO
Pentaclorofenolo	NO	SI	NO	NO
Grassi e olii animali/vegetali	NO	NO	NO	SI
Aldeidi	NO	NO	NO	SI
Solventi organici aromatici	NO	NO	NO	SI
Solventi organici azotati	NO	NO	NO	SI
Solventi clorurati	NO	NO	NO	SI
Escherichia Coli	NO	SI	NO	SI
Saggio tossicità acuta	NO	NO	NO	SI
Materiali grossolani	NO	NO	NO	SI

Per quanto riguarda le metodiche relative a campioni di suolo, si è fatto riferimento a:

- ❑ Decreto Ministeriale del 13/09/1999
Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 248 del 21/10/1999
- ❑ Decreto Ministeriale del 01/08/1997
Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".
Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 204 del 02/09/1997
- ❑ Decreto Ministeriale del 18/04/1994
Rettifiche al D.M. 11 maggio 1992 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.
Gazzetta Ufficiale Italiana n° 109 del 12/05/1994
- ❑ Decreto Ministeriale del 11/05/1992
Approvazione dei "metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 121 del 25/05/1992

Da queste fonti sono stati reperiti 49 metodici analitici per campioni di suolo, ai quali sono stati aggiunti 16 metodi reperiti da fonti EPA.

Si è quindi proceduto alla catalogazione delle metodiche reperite in funzione dei seguenti criteri:

- > fonte, autore, riferimento bibliografico;
- > campo di applicazione: comparto sul quale la metodica è applicabile (acque, suolo); nel caso delle acque è stata operata, ove possibile, una ulteriore suddivisione in acque superficiali, sotterranee, potabili, scarichi;
- > tipo di parametro: chimico inorganico, chimico organico, chimico fisico, microbiologico, ecc...
- > tipo di metodica: non strumentale, strumentale, microbiologica; per le metodiche strumentali è stata effettuata una ulteriore classificazione in funzione del tipo di metodo e quindi di strumentazione necessaria (gascromatografico, assorbimento atomico, ecc...);
- > disponibilità su supporto informatico del testo integrale della metodica.

PREDISPOSIZIONE DELLA BANCA DATI

A valle del reperimento delle metodiche analitiche di interesse e della loro catalogazione secondo quanto descritto al paragrafo precedente, si è deciso di rendere disponibile le metodiche su supporto informatico in formato banca dati.

La banca dati è stata progettata e sviluppata in Access sotto Windows 98, tenendo conto delle seguenti esigenze:

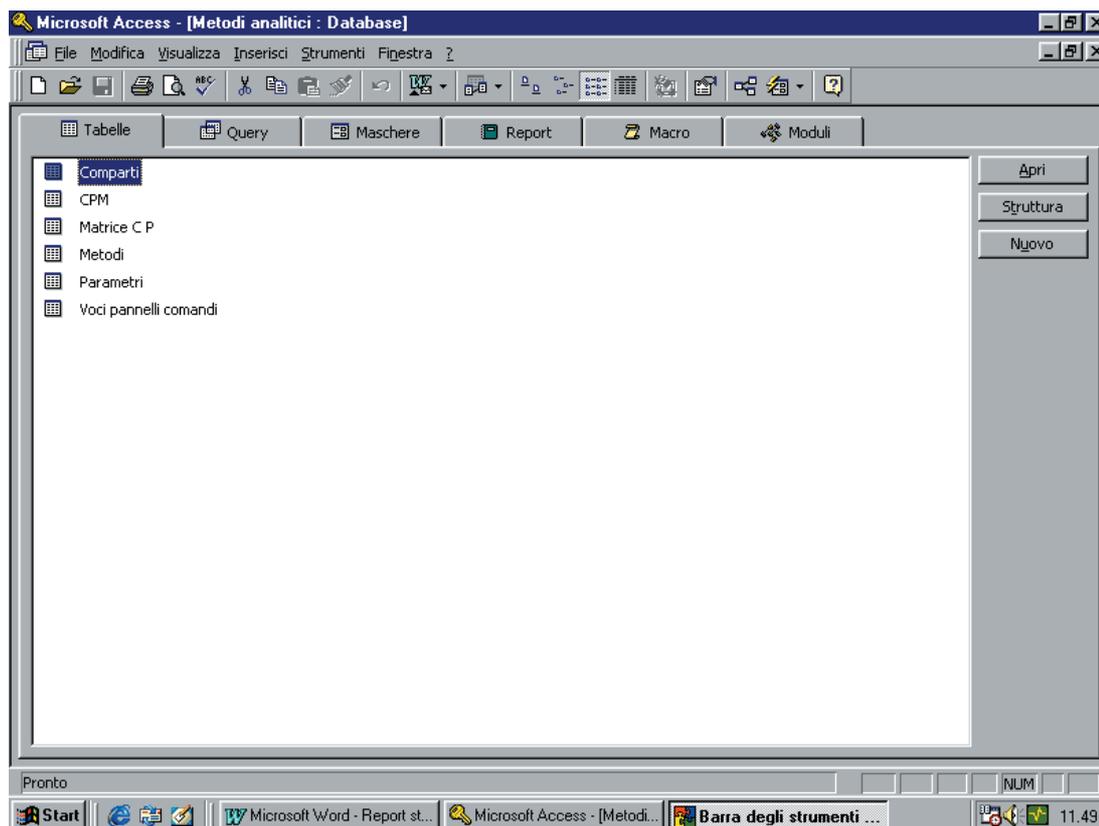
- dover catalogare un elevato numero di metodiche organizzandole in modo da poterle poi rendere disponibili per successive consultazioni in modo semplice ed efficace;
- prevedere la possibilità di modificare ed aggiornare i contenuti della banca dati;
- stabilire criteri per ricercare ed estrarre metodiche di interesse (tipo di parametro, tipo di metodologia analitica, fonte della metodica, ecc...);
- consentire ad un utente esperto di Access di poter effettuare ricerche delle metodiche catalogate secondo criteri diversi da quelli predefiniti;
- prevedere collegamenti ipertestuali in modo da poter accedere agevolmente dalla banca

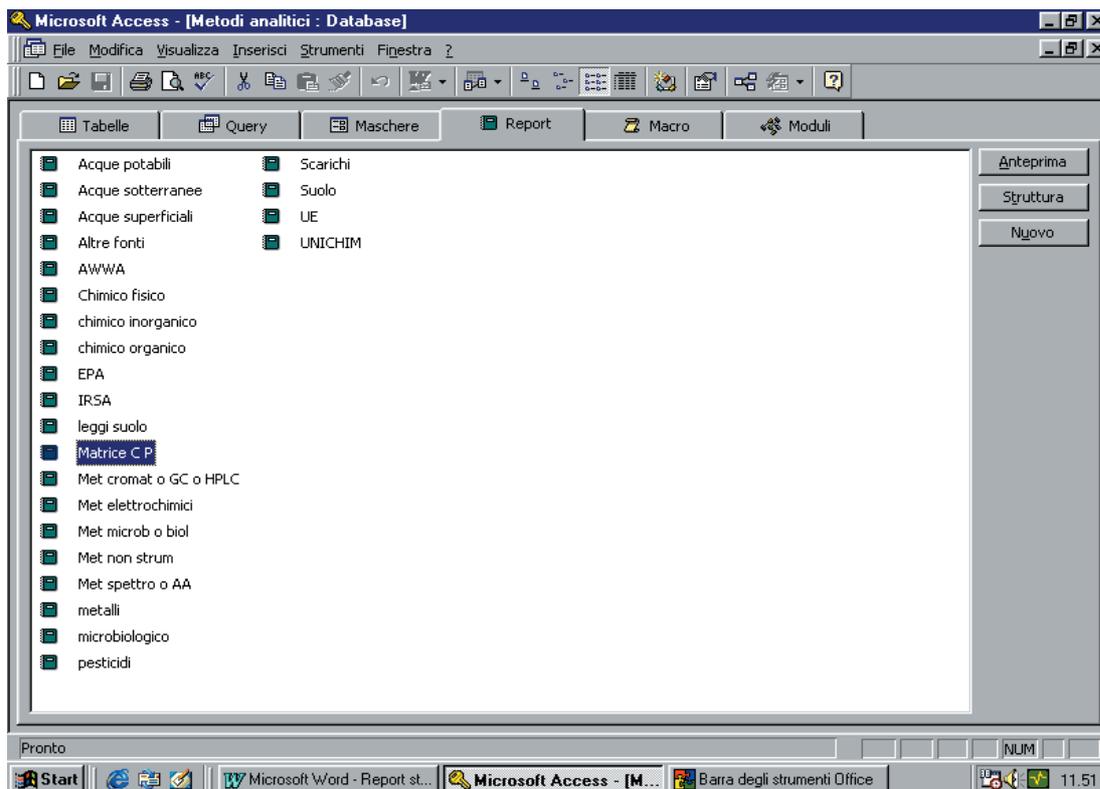
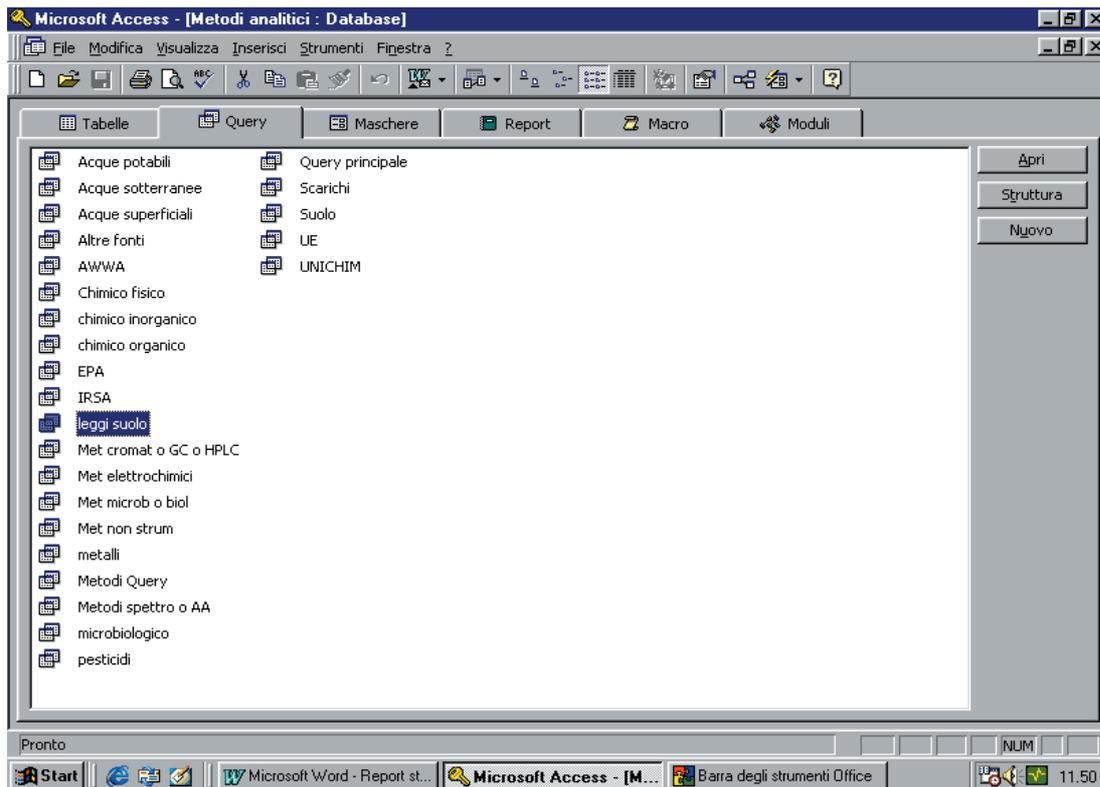
- dati al testo di una metodica selezionata;
- tenere conto del fatto che non sempre è stato possibile reperire il testo delle metodiche, in alcuni casi risulta infatti disponibile solo il riferimento bibliografico;
- i testi reperiti delle metodiche sono in formati diversi tra loro (doc, pdf, txt, rtf, ecc...);
- alcuni testi di metodiche erano disponibili solo su supporto cartaceo;
- sviluppare la banca dati in ambiente informatico standard ed esportabile anche in previsione di eventuali sviluppi futuri.

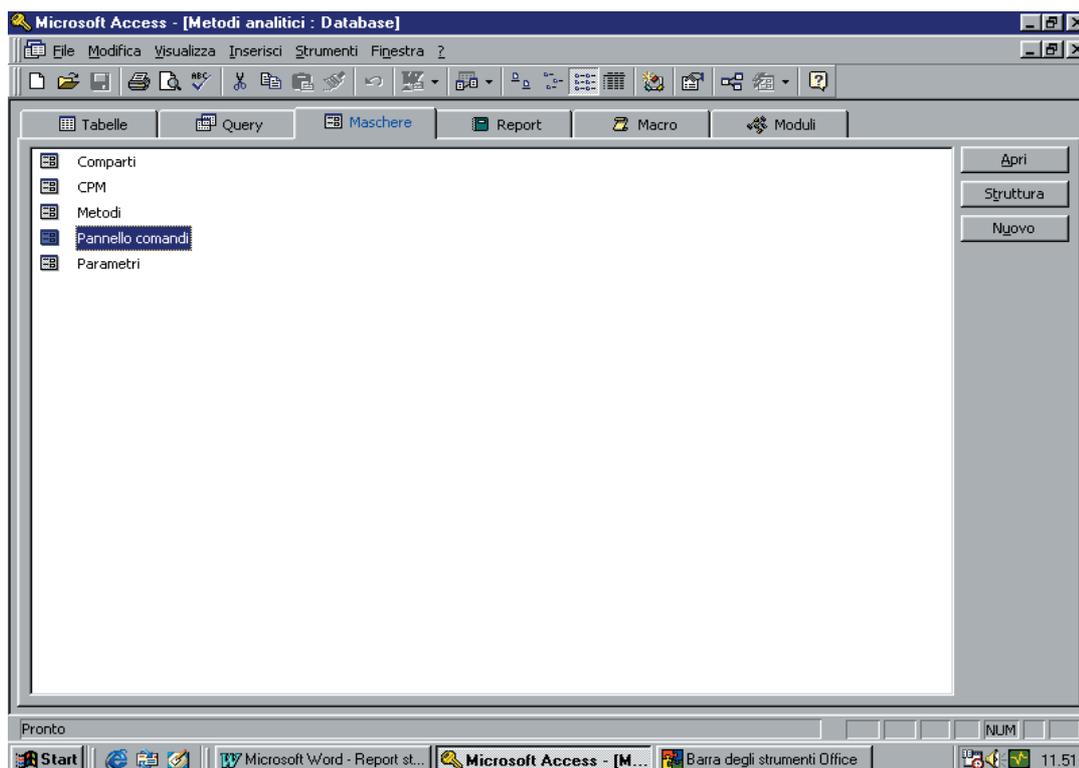
La banca dati è disponibile su CD, in sola lettura e consultazione, oppure è consultabile sulla rete ANPA accedendo ad EMAS - Computer EMAS; qui è presente la directory condivisa: BD metodiche, cliccando sull'icona Metodi analitici si accede direttamente al pannello principale della banca dati.

STRUTTURA DELLA BANCA DATI

La banca dati è strutturata in 6 tabelle, 25 query, 5 maschere e 24 report come indicato nelle figure che seguono.







La tabella Comparti contiene 2 campi: id comparto e nome comparto; e contiene i due record: acque e suolo. La tabella Matrice CP contiene i dati di cui alla Matrice Comparti e parametri, relativa alle acque, e già precedentemente riportata. La tabella Voci comandi pannelli contiene le informazioni necessarie alla gestione dei pannelli di comandi della banca dati, di cui si parlerà ai paragrafi successivi.

La tabella Parametri contiene i campi:

- id parametro
- nome parametro
- tipo parametro

La tabella Metodi contiene tutte le informazioni relative alle metodiche analitiche inserite nella banca dati ed è strutturata nei seguenti campi:

- id metodo
- fonte
- riferimento
- id parametro
- tipo metodo

Inoltre la stessa tabella contiene due campi per i riferimenti ipertestuali a: pretrattamento e descrizione ed i seguenti flag di opzione (Sì/No) per individuare lo specifico comparto su cui la metodica è applicabile: acque sotterranee, acque superficiali, acque potabili, acque di scarico e suolo.

Infine, è stata predisposta la tabella CPM (tabella di correlazione) che serve per correlare ciascun metodo con il comparto cui è applicabile ed il parametro cui si riferisce.

Le cinque maschere: Comparti, CPM, Metodi, Pannello comandi e Parametri, afferiscono ai dati contenuti nelle rispettive tabelle.

Allo scopo di interrogare più agevolmente la banca dati e di estrarre dati di sintesi, sono state sviluppate, oltre a 2 query principali, altre 23 "query tipo" a cui afferiscono altrettanti report già predisposti.

Vale la pena qui ricordare che dai report non è possibile accedere ai collegamenti ipertestuali, in quanto il report è pensato come una tabella riepilogativa; tuttavia, una volta identificato il metodo di interesse, lo si può ricercare singolarmente e visualizzarne le relative informazioni tramite la maschera Metodi, dalla quale è possibile accedere ai collegamenti ipertestuali.

Le 24 query tipo possono essere suddivise nei seguenti gruppi:

- ❖ 5 query per ricercare metodiche in funzione dello specifico comparto cui sono applicabili (acque sotterranee, acque superficiali, acque potabili, acque di scarico, suolo);
- ❖ 7 query per ricercare metodiche in funzione della fonte /autore ove sono state reperite;
- ❖ 6 query per ricercare metodiche in funzione del tipo di parametro (chimico fisico, chimico inorganico, chimico organico, metalli, pesticidi, parametro microbiologico)
- ❖ 5 query per ricercare metodiche in funzione del tipo di metodo analitico adottato e della conseguente strumentazione eventualmente necessaria (non strumentali, metodi cromatografici gascromatografici e HPLC, metodi elettrochimici, metodi spettrofotometrici o di assorbimento atomico, metodi microbiologici).

MODALITÀ DI INSERIMENTO E MODIFICA DEI DATI

La banca dati è stata strutturata in modo da consentire l'inserimento di nuovi dati e la modifica dei dati preesistenti.

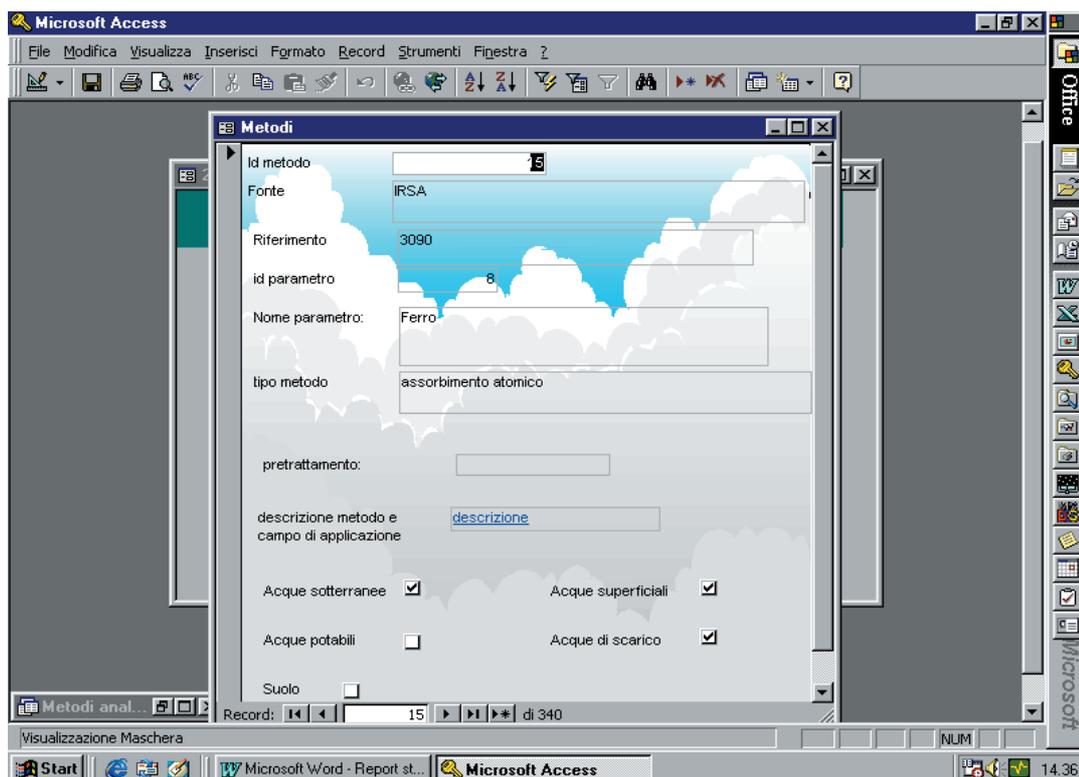
Per fare ciò, è sufficiente selezionare l'opzione Inserire/modificare dati del pannello comandi principale.

Operando questa scelta si accede ad un secondo pannello comandi nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- ❖ Inserire/modificare comparto
- ❖ Inserire/modificare parametro
- ❖ Inserire/modificare metodo
- ❖ Inserire/modificare correlazioni comparto parametro
- ❖ Ritorna al menu precedente

Selezionando una opzione tra le precedenti si accede alla corrispondente maschera, nella quale è possibile digitare nuovi dati o modificare i dati preesistenti.

A titolo di esempio, nella figura seguente viene mostrata la maschera cui si accede selezionando l'opzione *Inserire/modificare metodo*.



MODALITÀ DI CONSULTAZIONE DELLA BANCA DATI

Per consultare la banca dati ed eventualmente estrarre i dati e le informazioni in essa contenuti, è sufficiente selezionare l'opzione Consultare la banca dati del pannello comandi principale. In tal modo si accede ad al pannello successivo nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- Visualizza matrice comparti/parametri
- Ricerca per comparto
- Ricerca per parametro
- Ricerca per metodo
- Ritorna al menu principale

Selezionando l'opzione Visualizza matrice comparti/parametri è possibile accedere alla matrice riportata al paragrafo 3 del presente documento, elaborata per le acque, sulla base di quanto previsto negli allegati al D.L. 152/99.

Selezionando l'opzione Ricerca per comparto si accede al pannello successivo nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- > Acque sotterranee
- > Acque superficiali
- > Acque potabili
- > Acque di scarico
- > Suolo
- > Torna al menu precedente

Selezionando una delle precedenti opzioni si accede al report che riepiloga tutte le informazioni relative alle metodiche analitiche di riferimento per il comparto selezionato.

Selezionando l'opzione Ricerca per parametro si accede al pannello successivo nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- > Chimico fisico
- > Chimico inorganico
- > Chimico organico
- > Metalli
- > Pesticidi
- > Microbiologico

Selezionando una delle precedenti opzioni si accede al report che riepiloga tutte le informazioni relative alle metodiche analitiche di riferimento applicabili ai diversi comparti, per la tipologia di parametri selezionata.

Selezionando l'opzione Ricerca per metodo si accede al pannello successivo nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- > Fonte autore
- > Tipologia
- > Scheda metodo
- > Torna al menu precedente

Selezionando l'opzione Fonte autore si accede al pannello successivo nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- IRSA
- UNICHIM
- EPA
- AWWA
- UE
- Legislazione suolo
- Altri

Selezionando una delle precedenti opzioni si accede al report che riepiloga tutte le informazioni relative alle metodiche analitiche di riferimento prodotte dalla fonte / autore prescelto.

Selezionando l'opzione Tipologia si accede al pannello successivo nel quale sono presenti le seguenti opzioni:

- > Non strumentale
- > Spettrofotometrico o assorbimento atomico
- > Cromatografia o GC o HPLC
- > Elettrochimico
- > Microbiologico

Selezionando una delle precedenti opzioni si accede al report che riepiloga tutte le informazioni relative alle metodiche analitiche di riferimento, applicabili ai diversi comparti, basate sulla tipologia, e, di conseguenza, sulla strumentazione, selezionata.

Selezionando l'opzione Scheda metodo si accede alla maschera Metodi già precedentemente illustrata.

Da questa maschera è possibile estrarre tutte le informazioni relative ad un singolo metodo prescelto: è sufficiente posizionare il cursore su un campo, selezionare dal menu Modifica di Access l'opzione Trova, digitare il criterio relativo, cliccare su Trova primo.

A questo punto apparirà la scheda relativa al metodo prescelto e sarà anche possibile accedere al testo della metodica, ove disponibile, cliccando su descrizione. Ove opportuno è anche possibile accedere al testo relativo alle modalità di pretrattamento del campione cliccando su pretrattamento.

CONCLUSIONI

L'esperienza effettuata è risultata molto interessante oltre che dal punto di vista formativo ed informativo, anche perché ha costituito l'occasione per dare avvio ad una attività di rassegna e catalogazione dei metodi di analisi di diversi comparti ambientali.

La banca dati elaborata, nella sua versione attuale, appare utile in quanto costituisce uno strumento semplice e di facile utilizzo per accedere rapidamente alle informazioni relative alle metodiche più comunemente utilizzate presso i laboratori, o, comunque a quelle riportate dalla letteratura specifica, e più frequentemente prese a riferimento.

Tuttavia, il lavoro effettuato può sicuramente essere migliorato ed arricchito, anche a valle di eventuali suggerimenti legati a specifiche esigenze di interfaccia con le Unità di competenza dell'ANPA.

A puro titolo di esempio, si ritiene che sarebbe utile, nel futuro, provvedere ad apportare alla banca dati le seguenti modifiche ed integrazioni:

- aumentare e diversificare il numero di maschere e di report predefiniti;
- aumentare il numero di metodiche analitiche contenute;
- corredare di collegamento ipertestuale al testo integrale le metodiche che attualmente non ne sono dotate;
- aumentare e diversificare il numero di comparti ambientali;
- creare dei collegamenti ipertestuali alla normativa tecnica afferente (norme UNI) e ad altri files contenenti dati di interesse quali ad esempio: caratteristiche chimico-fisiche e dati tossicologici dei reagenti utilizzati, ecc...

Come già detto al paragrafo 4, la banca dati è consultabile sulla rete ANPA accedendo ad EMAS - Computer EMAS; qui è presente la directory condivisa: BD metodiche, cliccando sull'icona Metodi analitici si accede direttamente al pannello principale della banca dati.

Inoltre, sarebbe opportuno effettuare una indagine presso alcuni laboratori pubblici scelti a campione, eventualmente poi estensibile a tutte le strutture laboratoristiche del sistema delle Agenzie, per verificare se presso dette strutture vengono effettivamente utilizzati i metodi compresi nella banca dati e se essi risultano standardizzati.

Tutto ciò, allo scopo di fornire un contributo al processo di standardizzazione ed omogeneizzazione di metodologie e tecnologie su tutto il territorio nazionale, fortemente richiamato dalla legge 61/94, istitutiva dell'ANPA.

BIBLIOGRAFIA

IL REGOLAMENTO 1836/93 (EMAS)

Stato di attuazione in Europa ed in Italia.

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'ambiente - 2° edizione - Gennaio 2000

SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE.

Guida per l'applicazione da parte della Piccola e Media Impresa del Regolamento CEE 1836/93 (EMAS) e della Norma ISO 14001.

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'ambiente - RTI - INT 1/98 - Giugno 1998

R. IELASI, A. MEDICI, P. MOLINAS

EMAS: prevenzione e miglioramento ambientale.

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'ambiente - Dicembre 1999

V. PARRINI. *Le Agenzie ed i sistemi qualità.*

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'ambiente - Aprile 2000

DECRETO LEGISLATIVO DEL GOVERNO N° 152 DEL 11/05/1999

Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 124 del 29/05/1999

DECRETO MINISTERIALE DEL 13/09/1999

Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 248 del 21/10/1999

DECRETO MINISTERIALE DEL 01/08/1997.

Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo.

Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 204 del 02/09/1997

DECRETO MINISTERIALE DEL 18/04/1994.

Rettifiche al D.M. 11 maggio 1992 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

Gazzetta Ufficiale Italiana n° 109 del 12/05/1994

DECRETO MINISTERIALE DEL 11/05/1992.

Approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 121 del 25/05/1992

DIRETTIVA CEE/CEEA/CE N° 280 DEL 12/06/1986.

Direttiva del Consiglio del 12 giugno 1986 concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco I dell'allegato della direttiva 76/464/CEE.

Gazz. Uff. Comun. Europee n° L 181 del 04/07/1986

DIRETTIVA CEE/CEEA/CE N° 778 DEL 15/07/1980.

Direttiva del Consiglio del 15 luglio 1980 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

Gazz. Uff. Comun. Europee n° L 229 del 30/08/1980

DIRETTIVA CEE/CEEA/CE N° 869 DEL 09/10/1979.

Direttiva del Consiglio del 9 ottobre 1979 relativa ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile negli Stati membri.

Gazz. Uff. Comun. Europea n° L 271 del 29/10/1979

C.N.R. - ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE

Quaderno n° 100 del 01/09/1994 "METODI ANALITICI PER LE ACQUE"

"Requirements for water monitoring"

European Environmental Agency - Topic Report 01/96 ETC/IW