

# MapServer

Marco Negretti

Politecnico di Milano – Polo Regionale di Como

e-mail: [marco.negretti@polimi.it](mailto:marco.negretti@polimi.it)

<http://geomatica.como.polimi.it>



MapServer è un ambiente di sviluppo open source per la costruzione di applicazioni web dedicate alla pubblicazione di dati spaziali

- Scritto in linguaggio C
- E' stato inizialmente sviluppato alla *Univesity of Minnesota (UMN)* nell'ambito del progetto ForNet sostenuto dalla NASA insieme al Minnesota Department of Natural Resources
- Lo sviluppo è continuato nell'ambito di un altro progetto NASA, il progetto TerraSIP
- MapServer è in continua crescita, con diversi sviluppatori e enti nel mondo che si stanno occupando del suo sviluppo

<http://www.mapserver.org/>

- Il progetto MapServer aderisce all'Open Source Geospatial Foundation (OSGEO)
- OSGEO ha come obiettivo di incoraggiare l'uso e lo sviluppo collaborativo dei progetti open source che ne fanno parte
  - GRASS
  - GDAL/OGR
  - gvSIG
  - ...



- web server: apache, IIS
- S.O: linux/UNIX, Windows, Mac
  - disponibilità dei file sorgenti da compilare
- sorgenti compilabili
- pacchetti precompilati
  - DebianGIS
  - UbuntuGIS
  - Windows
  - Mac OS X
  - ...

vettoriali:

formati supportati

- shapefile, PostGIS, ESRI ArcSDE, Oracle Spatial, MySQL e altri mediante la libreria OGR (<http://www.gdal.org/ogr/>)

raster:

- TIFF/GeoTIFF, EPPL7 e altri mediante la libreria GDAL (<http://www.gdal.org>)

Implementa le specifiche del "Open Geospatial Consortium (OGC)":

- WMS - Web Map Service(client/server),
- WFS - Web Feature Service (client/server) non-transactional,
- WMC (Web Map Context), WCS (Web Coverage Service), Filter Encoding,
- SLD (Styled Layer Descriptor), GML, SOS (Sensor Observation Service) (<http://www.opengeospatial.org/>)

# navigazione interattiva delle carte

AtlanteDeiPiani - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Vai Segnalibri Yahoo! Strumenti ?

AtlanteDeiPiani

## Strumenti di navigazione/interrogazione della carta

Autorità di bacino del fiume Po  
Bacino di rilievo nazionale  
« Esci dall'area WebGIS e torna al portale informativo »

Atlante dei Piani

**Temi** **Legenda** Dimensione Carta S (400x300) Modalità: JAVA HTML Riferimento

Aggiorna ↻

- Reticolo Cartografico 1:25.000
- Quadro d'unione ortofotocarte 1:10000
- Altimetrie
- Immagine da satellite
- Modello digitale del terreno

**Confini amministrativi**

- Regioni
- Province
- Abitati

**Idrografia**

- Corsi d'acqua
- Laghi

**Bacini Idrografici**

- Limite del bacino del fiume Po
- Bacini
- Sottobacini
- Bacini minori

**PAI - Aree RME (Elaborato 2, Allegato 4.1)**

0 9 18 27 36 km  
1:649000

Applet RosaApplet started

Selezione dei contenuti da visualizzare

# navigazione interattiva delle carte

## Interrogazione

AtlanteDeiPiani - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Vai Segnalibri Yahoo! Strumenti ?

http://geo28/maplab-2.2/projects/gmf\_apps/adbpo\_gis/inizio.phtml?layer\_status%5B%5E

AtlanteDeiPiani

 **Autorità di bacino del fiume Po**  
**Bacino di rilievo nazionale**  
« Esci dall'area WebGIS e torna al portale informativo »

Visualizzazione degli attributi di un oggetto

ta S (400x300) Modalità: JAVA HTML Riferimento

**Basi Cartografiche**

- Reticolo Cartografico 1:25.000
- Quadro d'unione ortofotocarte 1:10000
- Altimetrie
- Immagine da satellite
- Modello digitale del terreno

**Confini amministrativi**

- Regioni
- Province
- Comuni
- Abitati

**Idrografia**

- Corsi d'acqua
- Laghi

**Bacini Idrografici**

- Limite del bacino del fiume Po
- Bacini
- Sottobacini
- Bacini minori



1:289000

Applet RosaApplet started

# navigazione interattiva delle carte

## Interrogazione

http://geo28 - Esito dell'interrogazione - Mozilla Firefox

| Bacini          |                  |  |
|-----------------|------------------|--|
| Nome del Bacino | Superficie (km2) | Documenti                                  |
| TARO            | 2028.38          | <a href="#">Mostra documenti correlati</a> |

| Sottobacini          |                        |                  |  |
|----------------------|------------------------|------------------|--|
| Nome                 | Bacino di appartenenza | Superficie (km2) | Documenti                                  |
| Basso Taro - Stirone | TARO                   | 782.33           | <a href="#">Mostra documenti correlati</a> |

| Bacini minori             |                             |                        |                  |      |         |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|------|---------|
| Nome                      | Sottobacino di appartenenza | Bacino di appartenenza | Superficie (km2) | Zona | Nazione |
| Basso Taro, basso Stirone | Basso Taro - Stirone        | TARO                   | 470.44           | P    | ITA     |

| Comuni       |           |           |                |                  |  |
|--------------|-----------|-----------|----------------|------------------|--|
| Codice ISTAT | Nome      | Provincia | Regione        | Superficie (km2) | Documenti                                  |
| 08034016     | FONTEVIVO | PARMA     | EMILIA-ROMAGNA | 25.96            | <a href="#">Mostra documenti correlati</a> |

| Province     |                  |       |  |
|--------------|------------------|-------|--|
| Codice ISTAT | Superficie (km2) | Nome  | Documenti                                  |
| 034          | 3441.20          | PARMA | <a href="#">Mostra documenti correlati</a> |

| Regioni      |                  |                |  |
|--------------|------------------|----------------|--|
| Codice ISTAT | Superficie (km2) | Nome           | Documenti                                  |
| 08           | 22077.54         | EMILIA-ROMAGNA | <a href="#">Mostra documenti correlati</a> |

Chiudi

Completato

# realizzazione del webGIS

- Schema di funzionamento

Archivio dati:

- file (shape, TIFF, ...)
- connessione a database
- OGC Web Services (OWS)

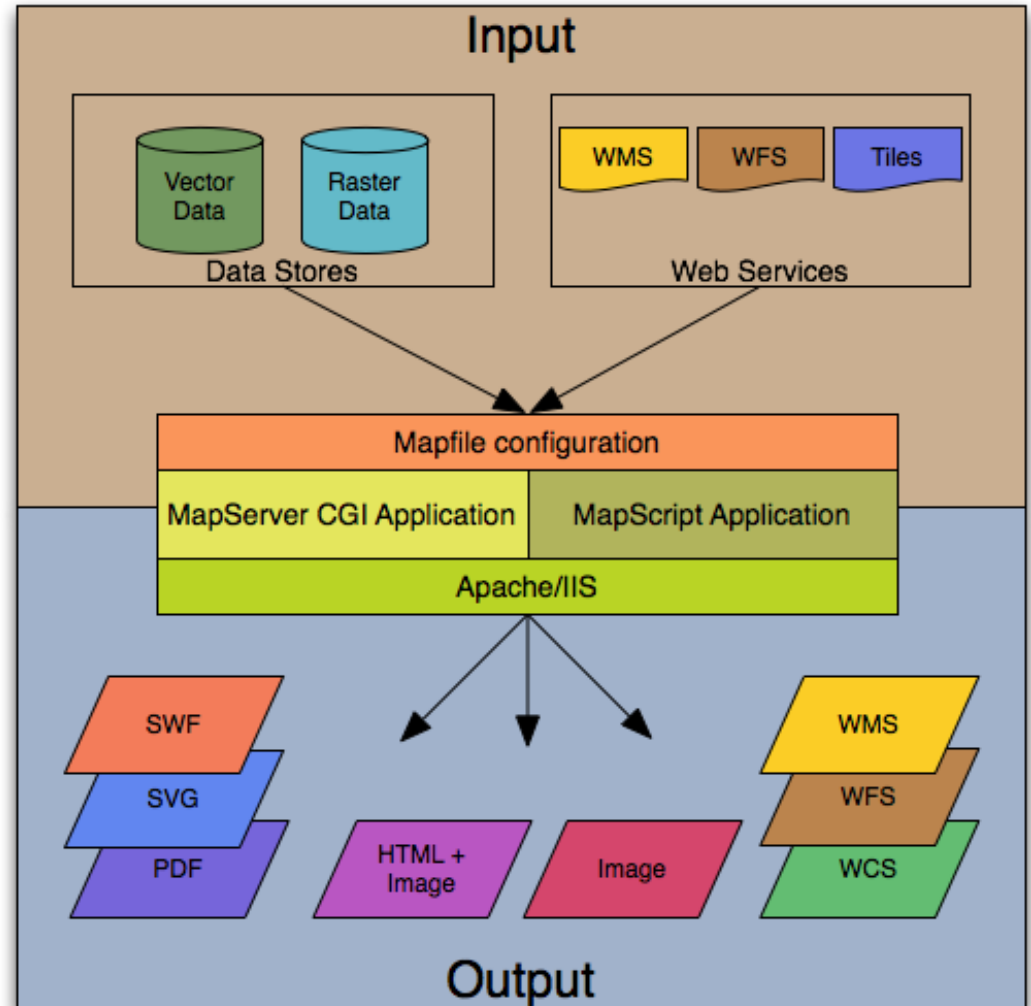


immagine da:

[http://www.mapserver.org/\\_images/architecture.png](http://www.mapserver.org/_images/architecture.png)

- Due modalità

  - MapServer CGI*

    - generazione delle pagine HTML tramite chiamata al programma *mapserv* (directory /cgi-bin)

  - MapScript*

    - utilizzo di linguaggi di script per la generazione delle pagine HTML dinamiche e accesso ai servizi di MapServer tramite chiamate alle API

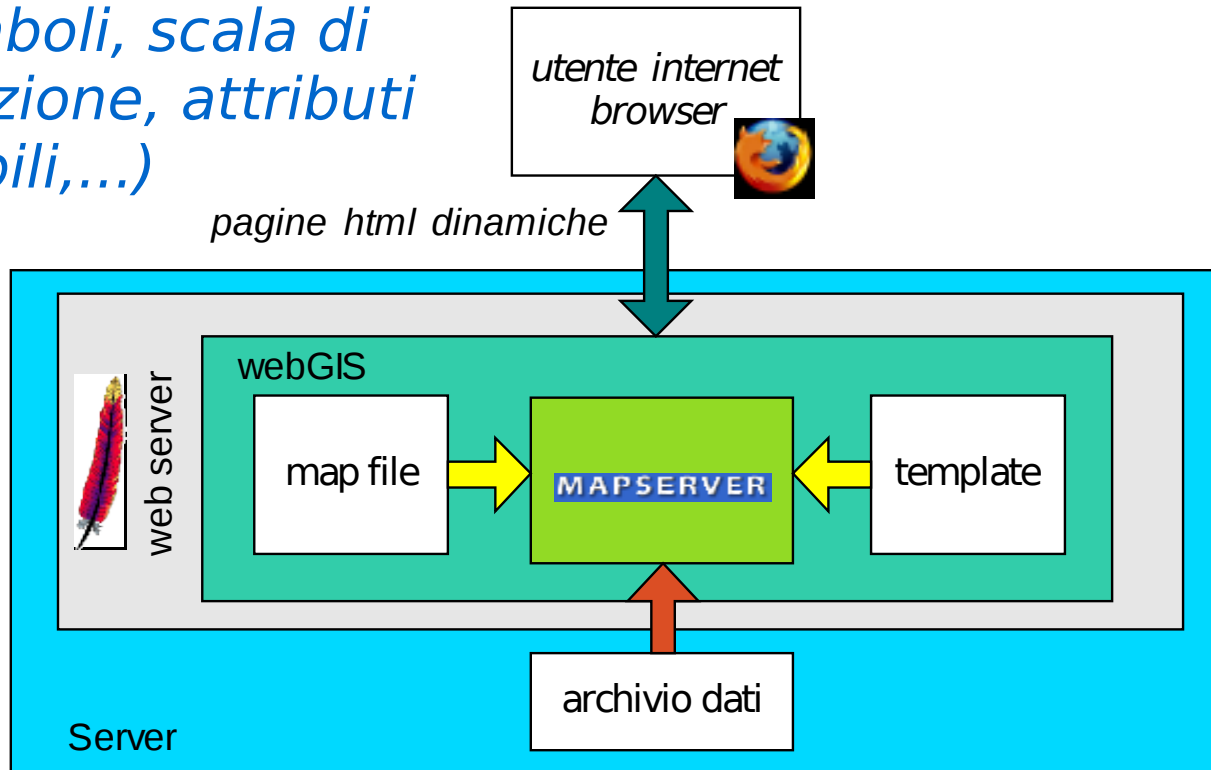


## MapFile:

definizione delle modalità di visualizzazione delle carte

*(definizione dei layer, colori, simboli, scala di visualizzazione, attributi interrogabili,...)*

## MapServer CGI



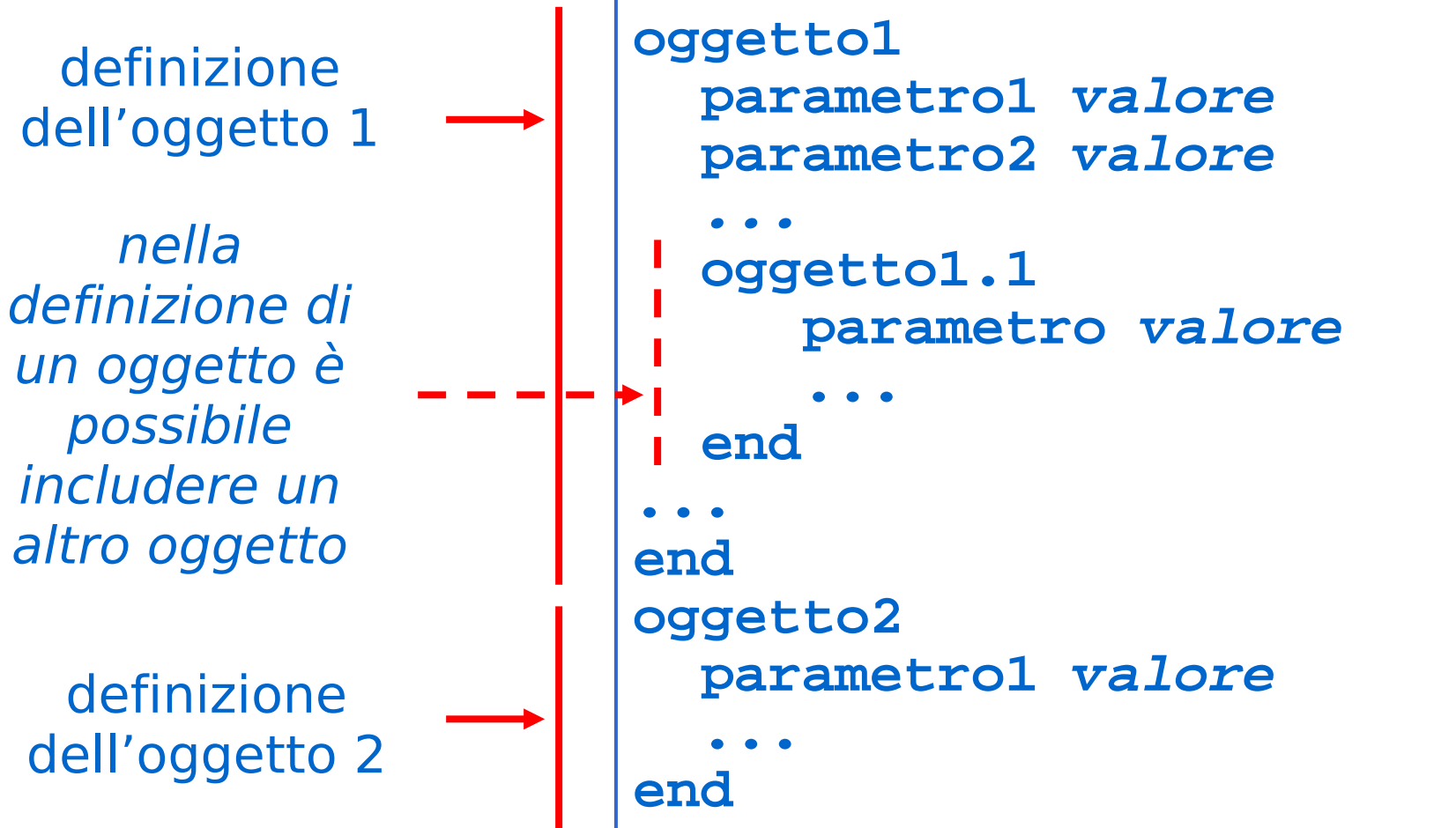
## template file:

struttura della pagina html

- MapFile

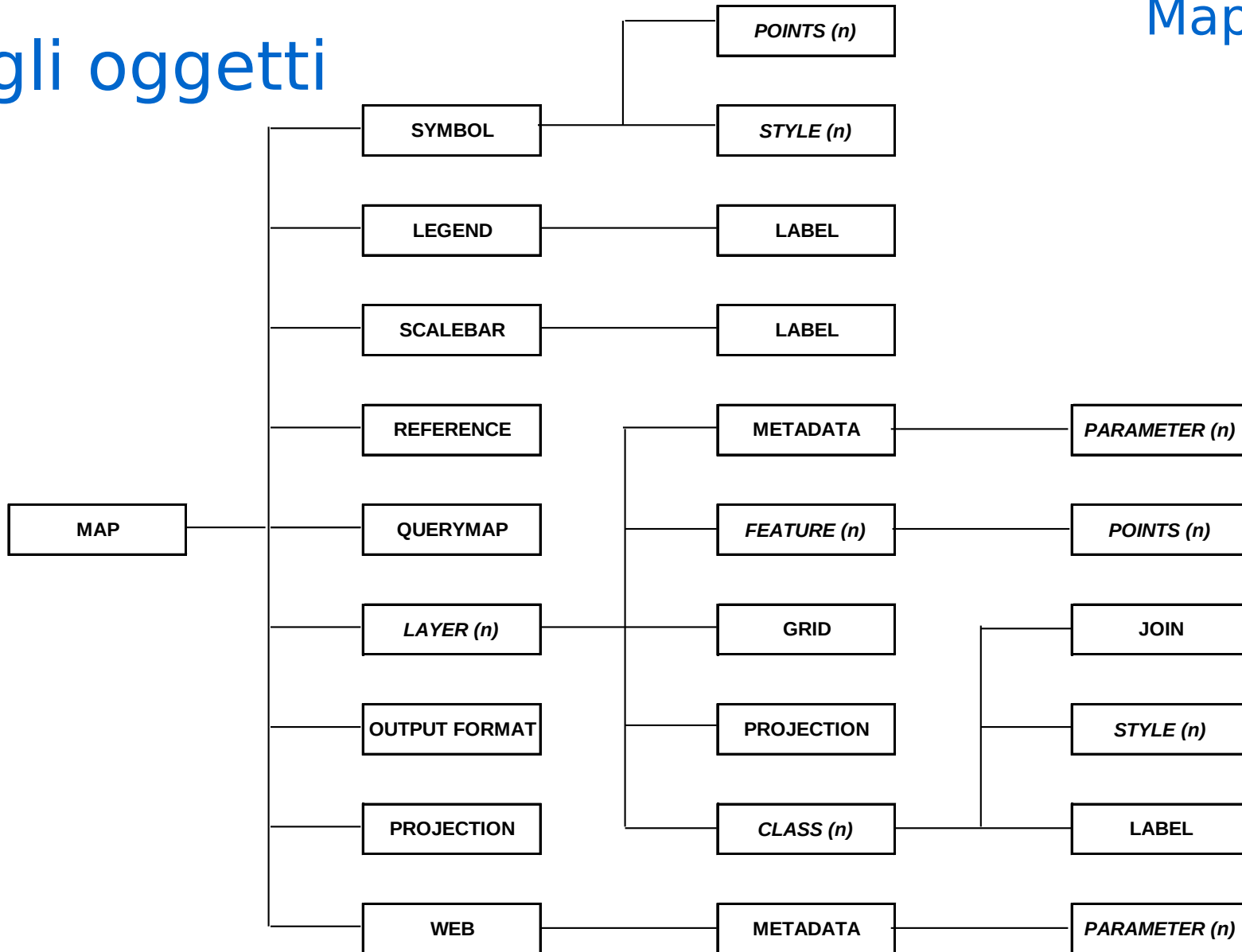
file di testo nel quale vengono definiti gli *oggetti* e i loro *parametri* in modo tale da determinare le modalità di visualizzazione di una carta

- Oggetti



# gli oggetti

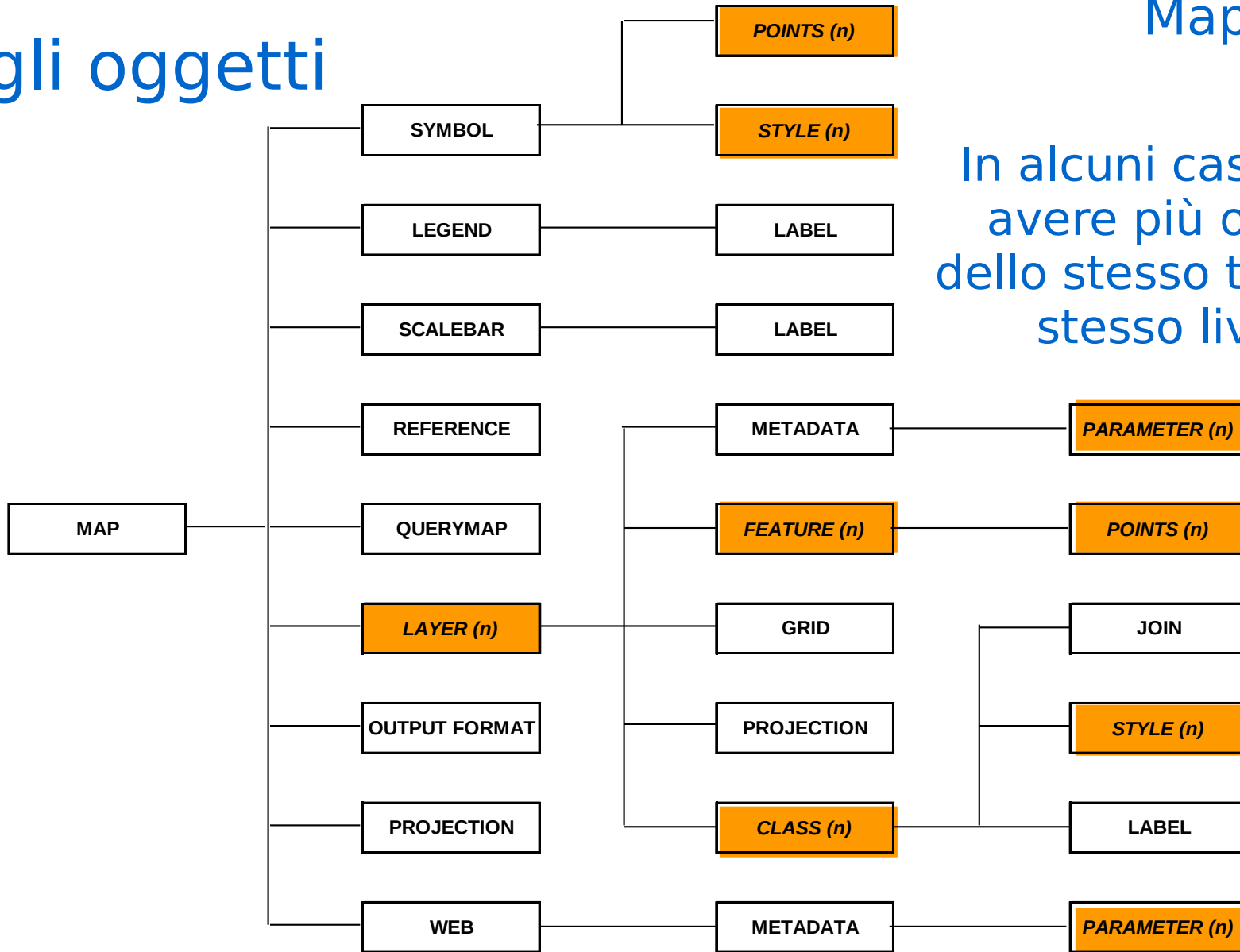
# MapFile



# gli oggetti

# MapFile

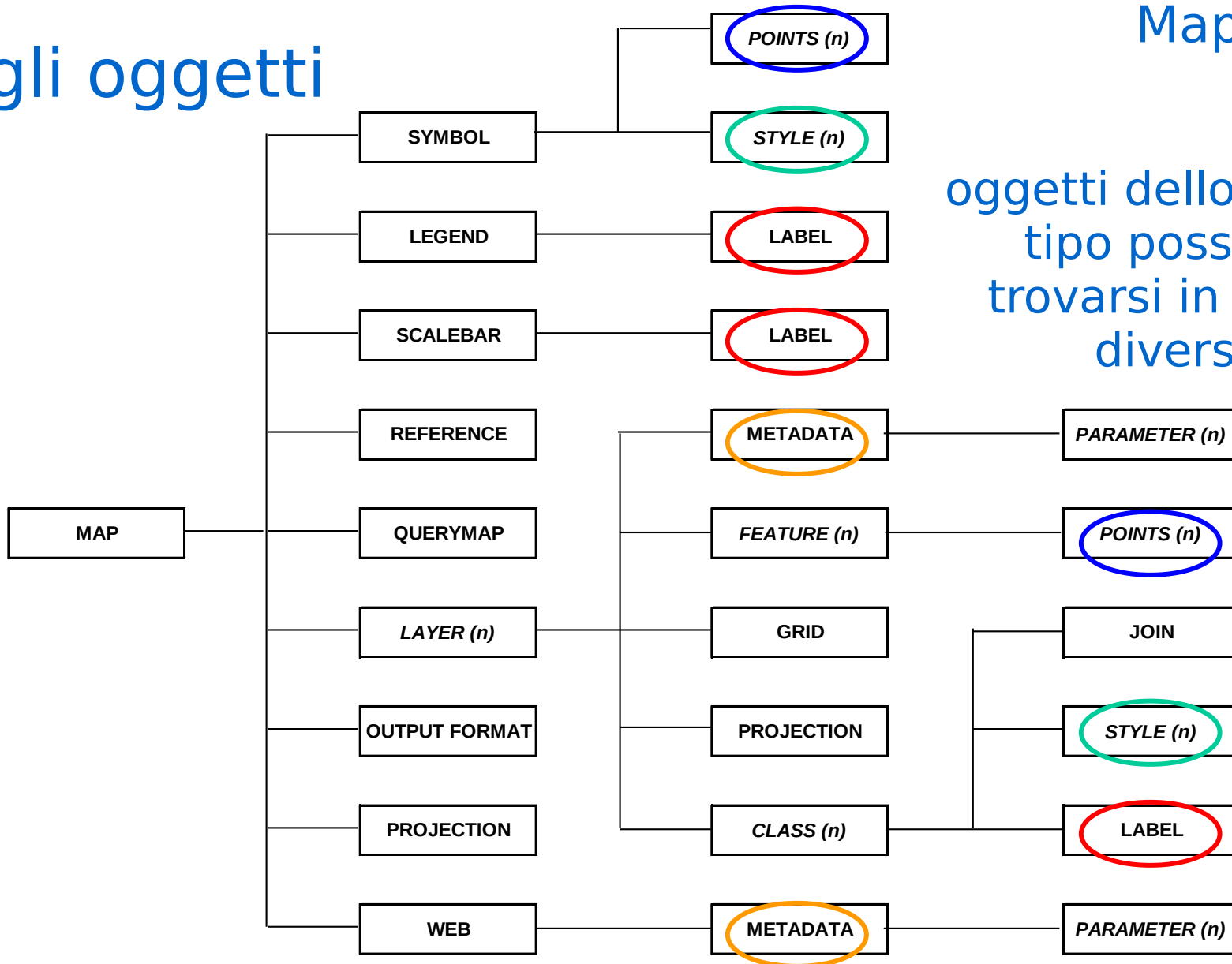
In alcuni casi posso avere più oggetti dello stesso tipo sullo stesso livello



# gli oggetti

# MapFile

oggetti dello stesso tipo possono trovarsi in livelli diversi

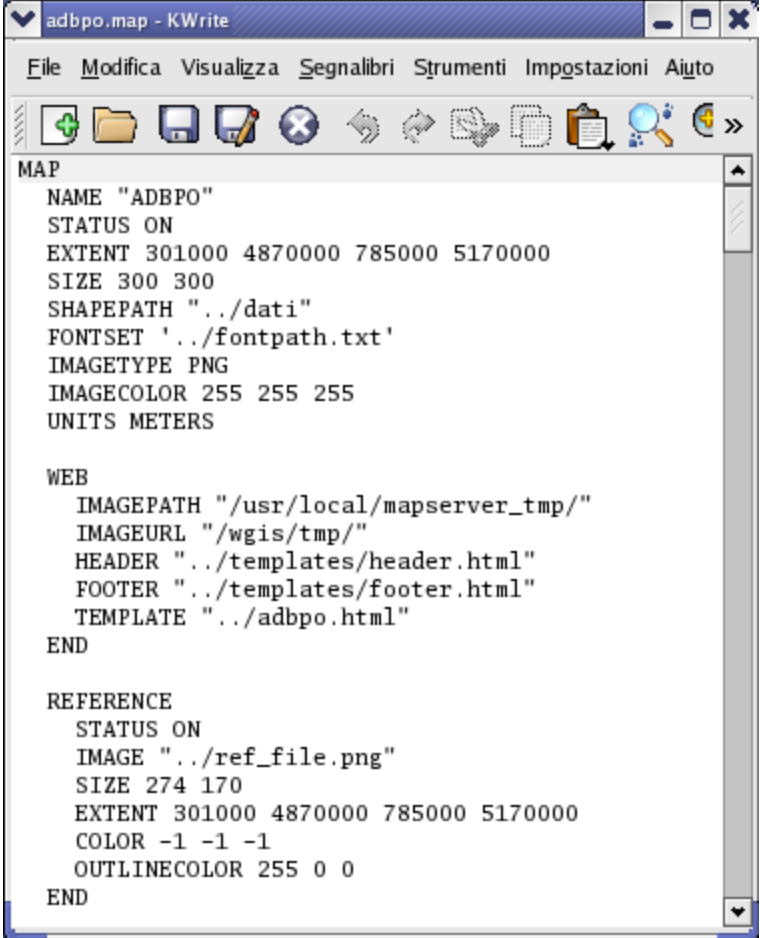


- un esempio

*map*: definizione dei parametri generali della carta  
In questo oggetto sono contenuti tutti gli altri oggetti del map file

*web*: definizione dei template e delle directory di sistema

*reference*: definizione delle caratteristiche della carta di riferimento



```
adbpo.map - KWrite
File Modifica Visualizza Segnalibri Strumenti Impostazioni Aiuto
MAP
NAME "ADBPO"
STATUS ON
EXTENT 301000 4870000 785000 5170000
SIZE 300 300
SHAPEPATH "../dati"
FONTSET '../fontpath.txt'
IMAGETYPE PNG
IMAGECOLOR 255 255 255
UNITS METERS

WEB
IMAGEPATH "/usr/local/mapserver_tmp/"
IMAGEURL "/wgis/tmp/"
HEADER "../templates/header.html"
FOOTER "../templates/footer.html"
TEMPLATE "../adbpo.html"
END

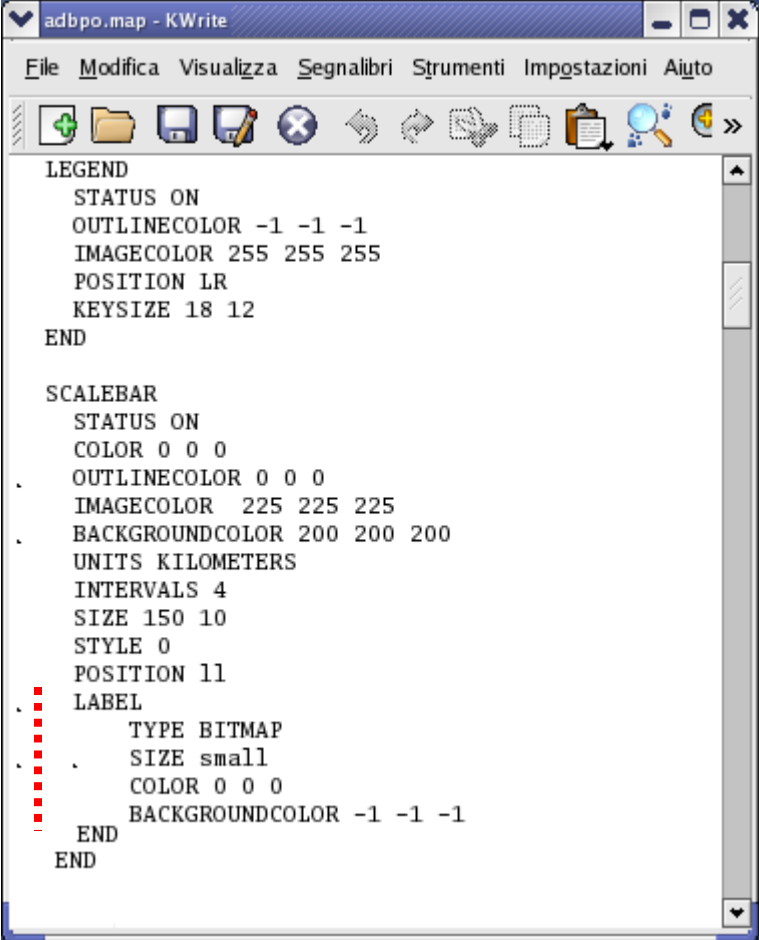
REFERENCE
STATUS ON
IMAGE "../ref_file.png"
SIZE 274 170
EXTENT 301000 4870000 785000 5170000
COLOR -1 -1 -1
OUTLINECOLOR 255 0 0
END
```

- un esempio

*legend*: definizione delle caratteristiche della legenda

*scalebar*: definizione della barra di scala

*label*: la barra di scala contiene dei caratteri le cui proprietà sono definite con questo oggetto



```
adbpo.map - KWrite
File Modifica Visualizza Segnalibri Strumenti Impostazioni Aiuto
LEGEND
STATUS ON
OUTLINECOLOR -1 -1 -1
IMAGECOLOR 255 255 255
POSITION LR
KEYSIZE 18 12
END

SCALEBAR
STATUS ON
COLOR 0 0 0
OUTLINECOLOR 0 0 0
IMAGECOLOR 225 225 225
BACKGROUNDCOLOR 200 200 200
UNITS KILOMETERS
INTERVALS 4
SIZE 150 10
STYLE 0
POSITION 11
LABEL
TYPE BITMAP
SIZE small
COLOR 0 0 0
BACKGROUNDCOLOR -1 -1 -1
END
END
```

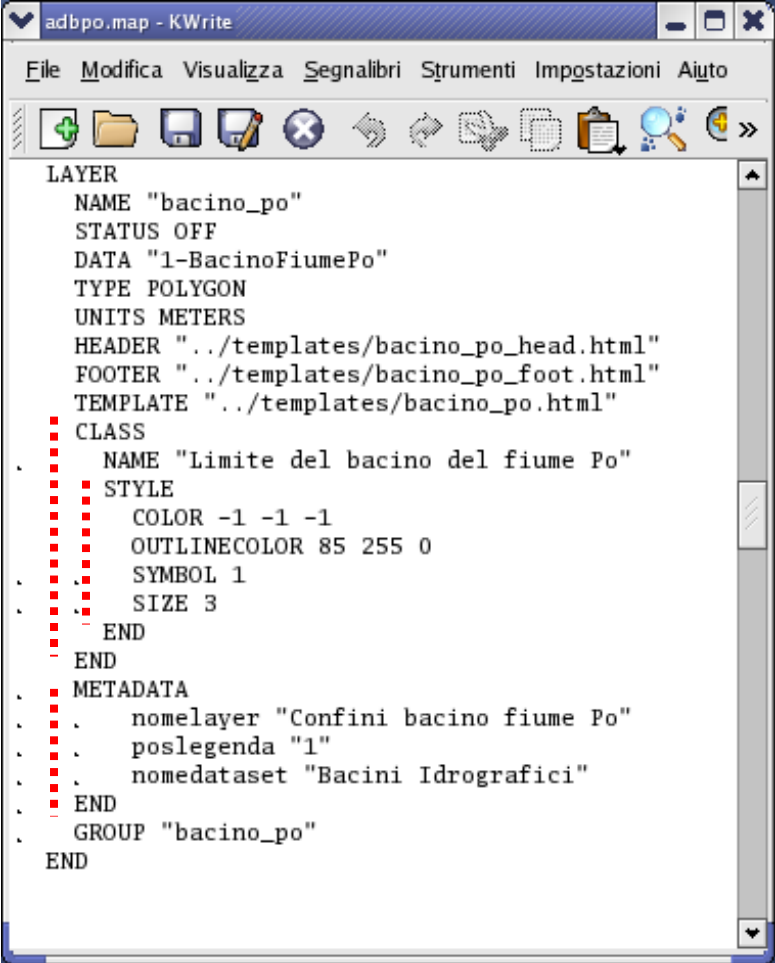
- un esempio

*layer*: definizione delle caratteristiche del layer (file di dati, unità di misura, template per le query,...)

*class*: definizione dei parametri di visualizzazione. Per ogni layer posso definire più classi in modo da cambiare le modalità di visualizzazione in base alla scala corrente o al valore di un attributo

*style*: stile di visualizzazione

*metadata*: elenco dei metadati



```
LAYER
  NAME "bacino_po"
  STATUS OFF
  DATA "1-BacinoFiumePo"
  TYPE POLYGON
  UNITS METERS
  HEADER "../templates/bacino_po_head.html"
  FOOTER "../templates/bacino_po_foot.html"
  TEMPLATE "../templates/bacino_po.html"
  CLASS
  .  NAME "Limite del bacino del fiume Po"
  .  STYLE
  .  .  COLOR -1 -1 -1
  .  .  OUTLINECOLOR 85 255 0
  .  .  SYMBOL 1
  .  .  SIZE 3
  .  .  END
  .  .  END
  .  METADATA
  .  .  nome_layer "Confini bacino fiume Po"
  .  .  pos_legenda "1"
  .  .  nome_dataset "Bacini Idrografici"
  .  .  END
  .  GROUP "bacino_po"
END
```

<http://www.mapserver.org/mapfile>

[http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sw\\_gis/mapfile5.pdf](http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sw_gis/mapfile5.pdf)



# MapServer CGI

Tramite una *form* MapServer CGI viene chiamato e gli viene passata una stringa con i parametri di stato:

*http://geo28.como.polimi.it/cgi-bin/mapserv?img.x=164&img.y=166&mode=browse&layer=reticolo&zoomdir=1&zoomsize=2&imgxy=149.5+149.5&...*

In funzione dei quali viene generata una pagina HTML

Alle variabili viene sostituito il loro valore corrente

```
<form method="GET" action="/cgi-bin/mapserv" name="dati_nav" target="carta"
onSubmit="aggiorna()">
<center>
<table border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<td valign="top" align="center">
<table width="390" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4" align="center"
bgcolor="#666666">
<tr>
<td align="center"><input type="image" name="img"
src="/wgis/tmp/ADBP011159801113923.png" width="300" height="300" border="0" alt="this
is the map"></td>
</tr>
<tr><td bgcolor="#666666">

</td></tr>
<TR>
<TD bgcolor="#FFFFFF">Scala: 2286615.408000</TD>
</TR>
</table>
</td>
<td valign="top" bgcolor="#ffffff">
<table cellpadding="5" cellspacing="0" border="0" bgcolor="#ffffff">
<tr><td>
<center><input type="submit" value="Refresh/Query"></center>
<p>
```

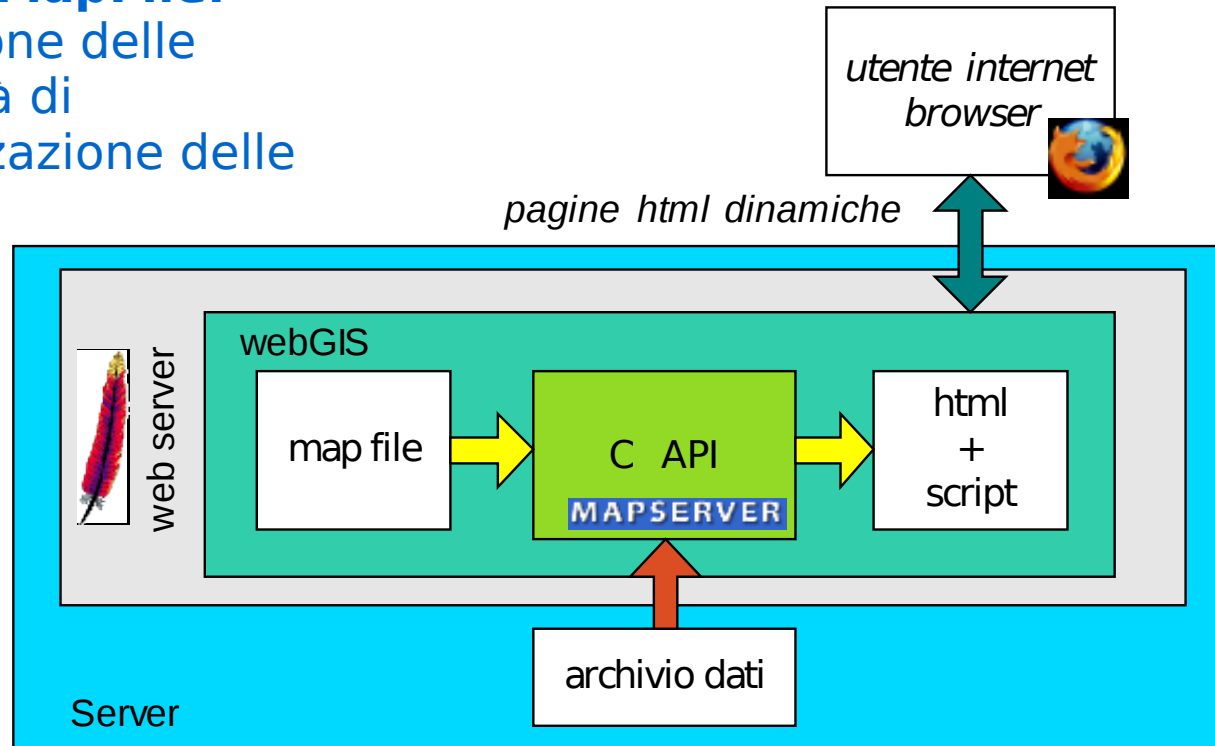
- MapScript permette di utilizzare diversi linguaggi di script (PHP, Perl, Python e Ruby) per accedere alle C API di MapServer
  - PHP/Mapscript => PHP
  - SWIG MapScript => Perl, Python, Ruby, Java

<http://www.mapserver.org/mapsript/>



## MapFile:

definizione delle  
modalità di  
visualizzazione delle  
carte



## file html + script:

gli script richiamano le API di MapServer per visualizzare  
gli oggetti (carte, legenda,...)

- file HTML + script

HTML

script

chiamate alle  
API

```

cartaj.phtml - KWrite
File Modifica Visualizza Segnalibri Strumenti Impostazioni Aiuto

<body bgcolor="#ffffff">
<center><h1>ADBPO - Test</h1></center>
<hr>
<form method="GET" action="./cartaj.phtml" name="dati_nav">
<center>
<table border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<td valign="top" align="center">
<table width="390" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4" align="center"
bgcolor="#E1E1E1">
<tr>
<td align="center">
<?php
    /* immagine per la navigazione HTML */
    . . .
    if ($_GET["NavigationMode"]=="HTML")
    {
        echo "<input type=\"image\" name=\"img\" SRC=\""$path_im_map\"
width=\""$im_map->width\" height=\""$im_map->height\" border=\"0\"
alt=\"this is the map\">";
    }
    /* impostazioni applet per la navigazione JAVA */
    . . .
    else
    {
        echo "<APPLET NAME=\"RosaApplet\" ARCHIVE=\"rosa/rosa_png_iar\"
CODE=\"Rosa2000\" width=\""$im_map->width\" height=\""$im_map->height\"
MAYSCRIPT>\n";
        echo "<PARAM NAME=\"TB_POSITION\" VALUE=\"top\">\n";
        echo "<PARAM NAME=\"TB_ALIGN\" VALUE=\"left\">\n";
    }
}

```

esempio in PHP

# MapScript

Sempre tramite una *form* vengono passati i parametri di stato: `http://geo28.como.polimi.it/wgis_00/cartaj.phtml?layer=bacino_po&layer=ret_carto&zoomsize=2&...`

Gli script vengono eseguiti e “costruiscono” la pagina HTML

Le API di MapServer vengono chiamate come altre funzioni e contribuiscono alla generazione della pagina

```
<body bgcolor="#ffffff">
<center><h1>ADBPO - Test</h1></center>
<hr>
<form method="GET" action="./cartaj.phtml" name="dati_nav">
<center>
<table border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<td valign="top" align="center">
<table width="390" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4" align="center"
bgcolor="#E1E1E1">
<tr>
<td align="center">
<APPLET NAME="RosaApplet" ARCHIVE="rosa/rosa_png.jar" CODE="Rosa2000" width="300"
height="300" MAYSCRIPT>
<PARAM NAME="TB_POSITION" VALUE="top">
<PARAM NAME="TB_ALIGN" VALUE="left">
<PARAM NAME="IMG_URL" VALUE="/wgis/tmp/111598388439671.png">
<PARAM NAME="INP_FORM_NAME" VALUE="dati_nav">
<PARAM NAME="TB_BUTTONS" VALUE="zoomin|zoomout|full_extents|recentre|pquery">
<PARAM NAME="INP_TYPE_NAME" VALUE="INPUT_TYPE">
<PARAM NAME="INP_COORD_NAME" VALUE="INPUT_COORD">
<PARAM NAME="TB_SELECTED_BUTTON" VALUE="">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomin_IMG" VALUE="./rosa/imm/tool_zoomin_1.gif">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomin_IMG_PR" VALUE="./rosa/imm/tool_zoomin_2.gif">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomin_HINT" VALUE="Zoom In">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomin_INPUT" VALUE="auto_rect">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomin_NAME" VALUE="ROSA_CMD">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomin_VALUE" VALUE="ZOOM_IN">
<PARAM name="TB_BUT_zoomin_JSACTION" VALUE="aggiorna('jbr')">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomout_IMG" VALUE="./rosa/imm/tool_zoomout_1.gif">
<PARAM NAME="TB_BUT_zoomout_IMG_PR" VALUE="./rosa/imm/tool_zoomout_2.gif">
```

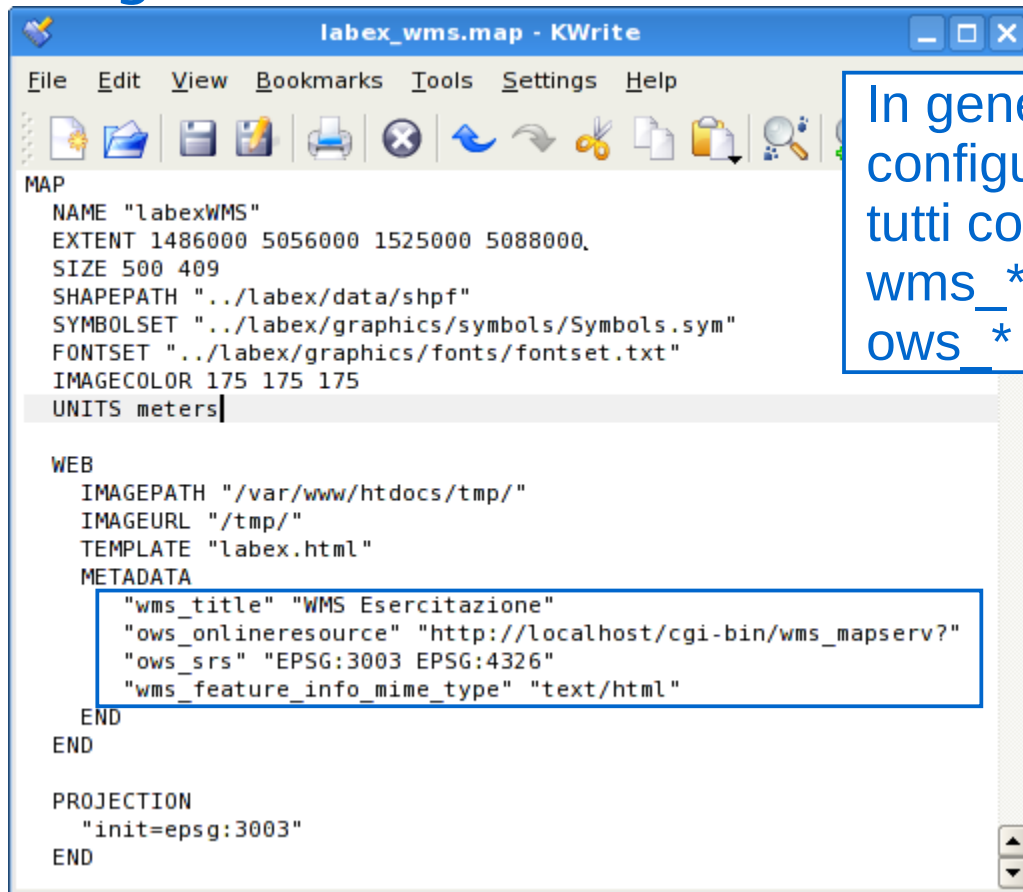
## MapServer WMS Server

MapServer supporta le seguenti richieste WMS (1.0.0, 1.0.7, 1.1.0, 1.1.1, 1.3.0):

- **GetCapabilities** ⇒ restituisce un documento XML con i metadati del server
- **GetMap** ⇒ restituisce un immagine in base alle richieste inoltrate dal client
- **GetFeaturesInfo** ⇒ restituisce informazioni sulle features interrogate
  - text/plain - formato testo
  - text/html - in html secondo quanto stabilito nei template del MapFile
  - GML - formato GML
- **DescribeLayer** ⇒ restituisce un documento XML con la descrizione dei layer pubblicati
- **GetLegendGraphic** ⇒ restituisce un'immagine con i simboli grafici utilizzati

# MapServer WMS Server

La configurazione come WMS server avviene tramite la definizione di opportuni parametri nel MapFile  
A livello dell'oggetto MAP si configurano i parametri generali del servizio



```
labex_wms.map - KWrite
File Edit View Bookmarks Tools Settings Help
MAP
NAME "labexWMS"
EXTENT 1486000 5056000 1525000 5088000,
SIZE 500 409
SHAPEPATH "../labex/data/shpf"
SYMBOLSET "../labex/graphics/symbols/Symbols.sym"
FONTSET "../labex/graphics/fonts/fontset.txt"
IMAGECOLOR 175 175 175
UNITS meters

WEB
IMAGEPATH "/var/www/htdocs/tmp/"
IMAGEURL "/tmp/"
TEMPLATE "labex.html"
METADATA
  "wms_title" "WMS Esercitazione"
  "ows_onlineresource" "http://localhost/cgi-bin/wms_mapserv?"
  "ows_srs" "EPSG:3003 EPSG:4326"
  "wms_feature_info_mime_type" "text/html"
END
END

PROJECTION
  "init=epsg:3003"
END
```

In generale i metadati relativi alla configurazione WMS si presentano tutti con una intestazione comune:  
wms\_\*,  
ows\_\*

# MapServer WMS Server

A livello dell'oggetto LAYER si configurano i parametri dei dati da pubblicare

mediante:

- alcuni parametri dell'oggetto layer
- metadati appositamente definiti

```
labex_wms.map - KWrite
File Edit View Bookmarks Tools Settings Help
[Icons]
LAYER
  NAME "province"
  STATUS on
  DATA "comuni"
  TYPE polygon
  LABELITEM "NOME"
  CLASSITEM "PROVINCIA"
  LABELMAXSCALE 100000
  HEADER "header.html"
  FOOTER "footer.html"
  TEMPLATE "query.html"
PROJECTION
  "init=epsg:3003"
END

CLASS
  NAME "Provincia di Como"
  EXPRESSION "Como"
  LABEL
    TYPE TRUETYPE
    FONT "times"
    SIZE 8
    POSITION AUTO
    COLOR 155 155 155
  END
END

CLASS
  NAME "Provincia di Varese"
  EXPRESSION "Varese"
  LABEL
    TYPE TRUETYPE
    FONT "times"
    SIZE 8
    POSITION AUTO
    COLOR 155 155 155
  END
  STYLE
    COLOR 110 210 55
    OUTLINECOLOR 225 0 0
  END
  END
  DUMP TRUE
  METADATA
    qstring validation pattern '.'
    "wms_title" "Confini Provinciali"
    "wms_abstract" "Layer con i confini provinciali"
    "gml_include_items" "all"
  END
  END
  END
```

[http://www.mapserver.org/ogc/wms\\_server.html](http://www.mapserver.org/ogc/wms_server.html)

[http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sw\\_gis/mapserver\\_ows.pdf](http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sw_gis/mapserver_ows.pdf)

## MapServer WFS Server

MapServer supporta le seguenti richieste

WFS (1.0.0):

- **GetCapabilities**  $\Rightarrow$  restituisce un documento XML con i metadati del server
- **GetFeature**  $\Rightarrow$  restituisce un documento XML con la geometria e gli attributi della feature richiesta
- **DescribeFeatureType**  $\Rightarrow$  restituisce un documento XML con la descrizione della feature richiesta

MapServer implementa le funzioni base di un WFS: non sono implementate le richieste di modifica delle features Transaction e LockFeature

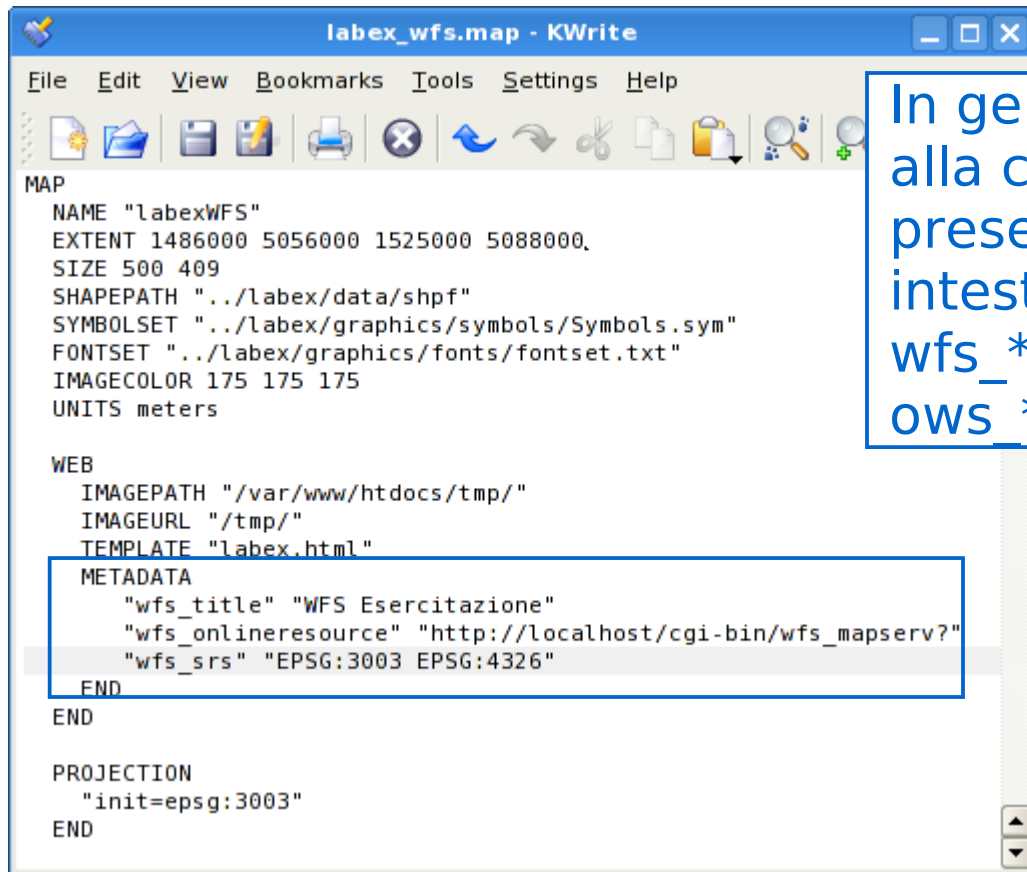
( $\Rightarrow$  GeoServer <http://geoserver.org>)

La descrizione della geometria è resa in GML

- per default GML2
- GML3 se specificato

# MapServer WFS Server

La configurazione come WFS server avviene tramite la definizione di opportuni parametri nel MapFile  
A livello dell'oggetto map si configurano i parametri generali del servizio



```
labex_wfs.map - KWrite
File Edit View Bookmarks Tools Settings Help
MAP
NAME "labexWFS"
EXTENT 1486000 5056000 1525000 5088000.
SIZE 500 409
SHAPEPATH "../labex/data/shpf"
SYMBOLSET "../labex/graphics/symbols/Symbols.sym"
FONTSET "../labex/graphics/fonts/fontset.txt"
IMAGECOLOR 175 175 175
UNITS meters

WEB
IMAGEPATH "/var/www/htdocs/tmp/"
IMAGEURL "/tmp/"
TEMPLATE "labex.html"
METADATA
  "wfs_title" "WFS Esercitazione"
  "wfs_onlineresource" "http://localhost/cgi-bin/wfs_mapserv?"
  "wfs_srs" "EPSG:3003 EPSG:4326"
END

PROJECTION
  "init=epsg:3003"
END
```

In generale i metadati relativi alla configurazione WFS si presentano tutti con una intestazione comune:

```
wfs_*,
ows_*
```

# MapServer WFS Server

A livello dell'oggetto LAYER si configurano i parametri dei dati da pubblicare

mediante:

- alcuni parametri dell'oggetto layer
- metadati appositamente definiti

```
labex_wfs.map - KWrite
File Edit View Bookmarks Tools Settings Help
LAYER
NAME "province"
STATUS on
DATA "comuni"
TYPE polygon
LABELITEM "NOME"
CLASSITEM "PROVINCIA"
LABELMAXSCALE 100000
HEADER "header.html"
FOOTER "footer.html"
TEMPLATE "query.html"
PROJECTION
"init=epsg:3003"
END
```

```
labex_wfs.map - KWrite
File Edit View Bookmarks Tools Settings Help
END
END
DUMP TRUE
METADATA
  gstring_validation_pattern ','
  "wfs_title" "Confini Provinciali"
  "wfs_abstract" "Layer con i confini provinciali"
  "gml_include_items" "all"
END
END
END
```

[http://www.mapserver.org/ogc/wfs\\_server.html](http://www.mapserver.org/ogc/wfs_server.html)

[http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sw\\_gis/mapserver\\_ows.pdf](http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sw_gis/mapserver_ows.pdf)

## **FGS Linux Installer**

- pacchetto software che include MapServer, Apache, PHP e tutte le librerie necessarie per utilizzare MapServer sotto Linux

<http://maptools.org/fgs/>

## **MapServer for Windows - MS4W**

- pacchetto software che include MapServer e tutte le librerie necessarie per utilizzare MapServer sotto windows

<http://maptools.org/ms4w/>

## **OSGEO4W - windows**

- pacchetto con diversi software GIS realizzato da OSGEO

<http://trac.osgeo.org/osgeo4w/>

## **FWTOOLS - Linux e windows**

- pacchetto con diversi software GIS curato da Frank Warmerdam

<http://fwtools.maptools.org/>

## alcune realizzazioni

- Autorità di bacino del fiume Po - AdbPo
  - [http://www.adbpo.it/maplab\\_projects/webgis/adbpo\\_gis/inizio.phtml?inizio=APi](http://www.adbpo.it/maplab_projects/webgis/adbpo_gis/inizio.phtml?inizio=APi)
  - [http://www.adbpo.it/maplab\\_projects/webgis/adbpo\\_gis/inizio.phtml?inizio=SMo](http://www.adbpo.it/maplab_projects/webgis/adbpo_gis/inizio.phtml?inizio=SMo)
- Parco di Villa Erba - Cernobbio, Como
  - <http://villaerba.como.polimi.it/parco/map.phtml>

- MapServer 5.6.3