



## Non sottovalutare le post elaborazioni

Il ruolo della modellistica numerica nella valutazione e nella previsione dell'inquinamento atmosferico a scala regionale e sub-regionale

Palmanova, 27 febbraio 2013

ARPA FVG – CRMA  
Centro Regionale di Modellistica Ambientale  
[crma@arpa.fvg.it](mailto:crma@arpa.fvg.it)



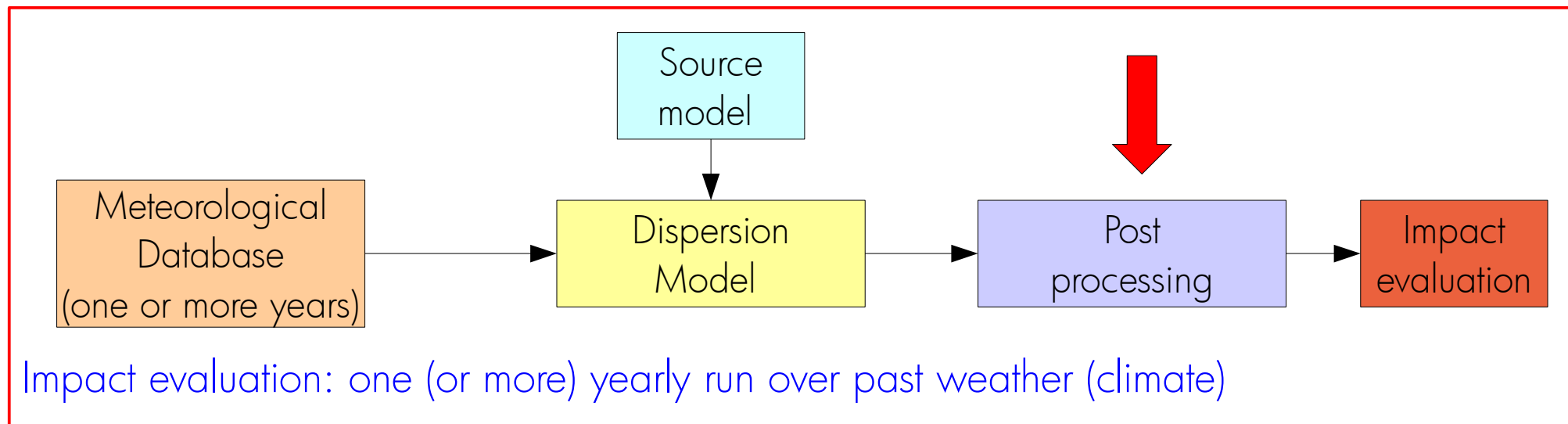
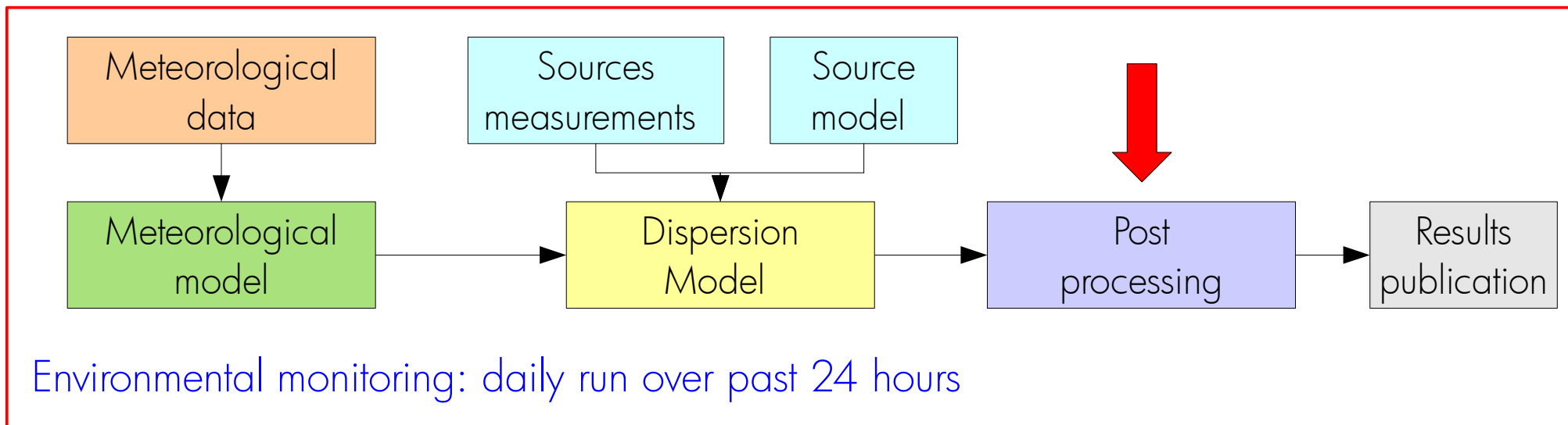
## Sommario della lezione



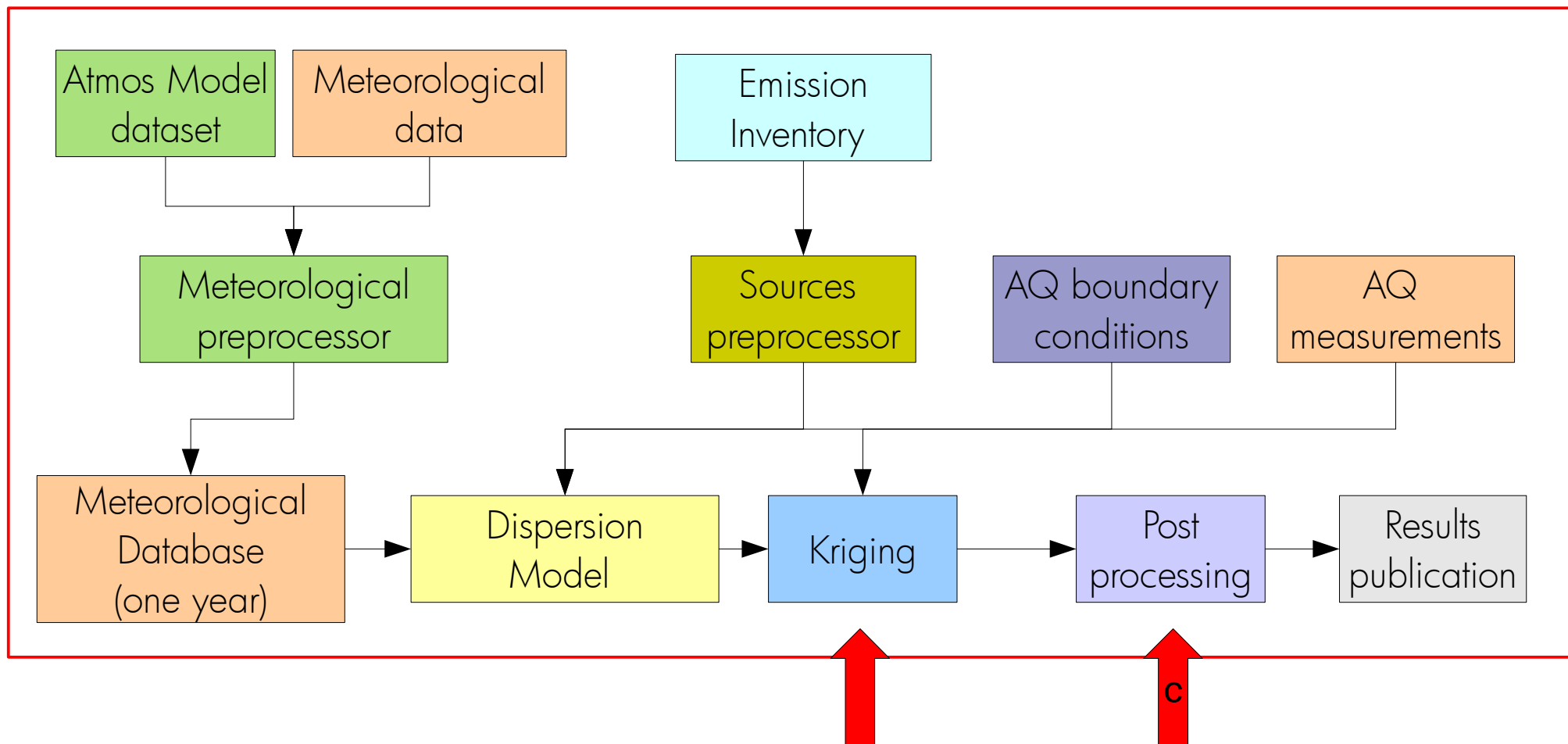
- Il ruolo delle post elaborazioni nella modellistica numerica
- Il formato dei dati e la disponibilità di post processor
- Le operazioni principali delle post elaborazioni
- Alcuni strumenti utili alle post elaborazioni
- Alcuni strumenti utili alla visualizzazione dei dati

# Le post elaborazioni sono presenti in tutti i principali workflow

## Le simulazioni di tipo Off-line

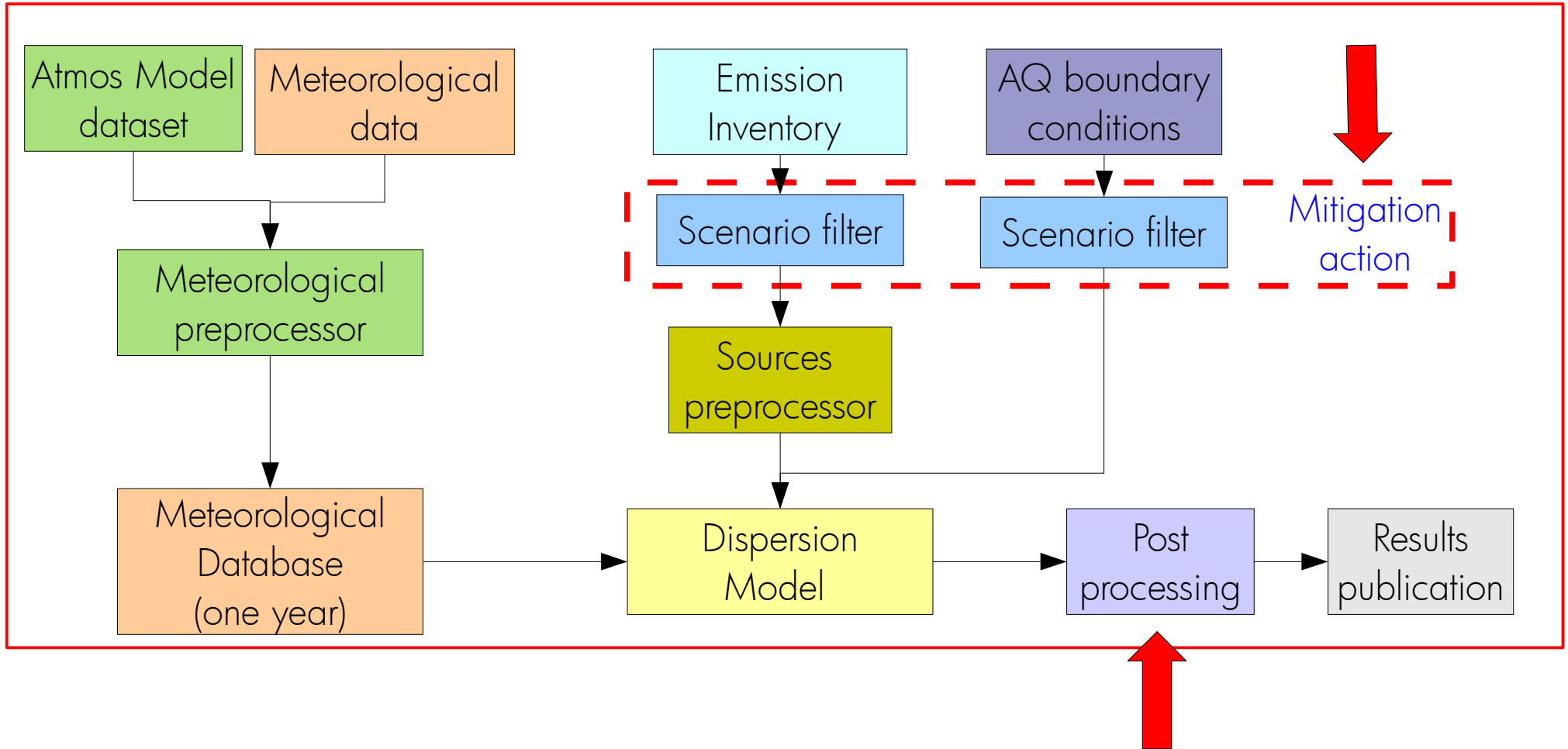


## Workflow usato al CRMA nell'ambito del progetto ADE – run di riferimento QA

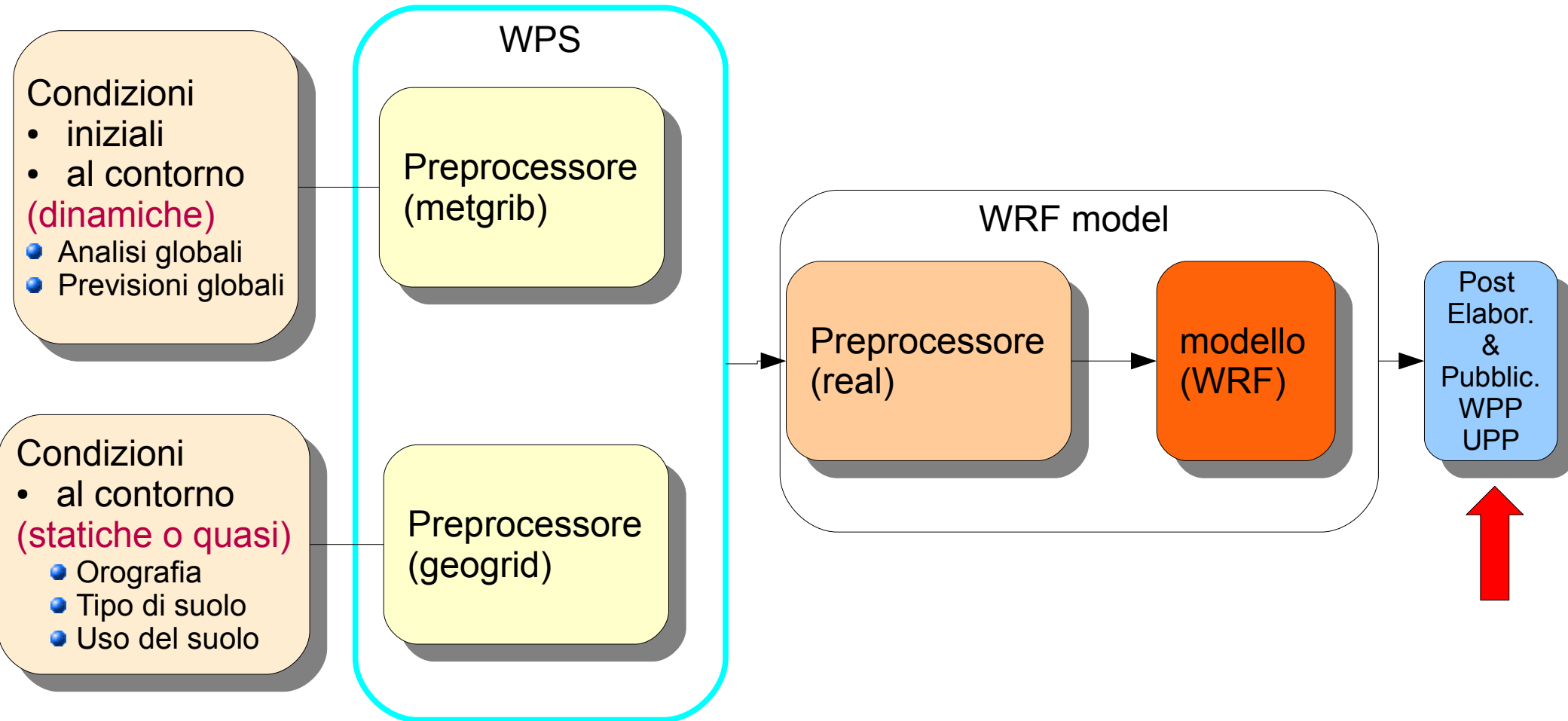


# Catene modellistiche diagnostiche: post e pre elaborazioni

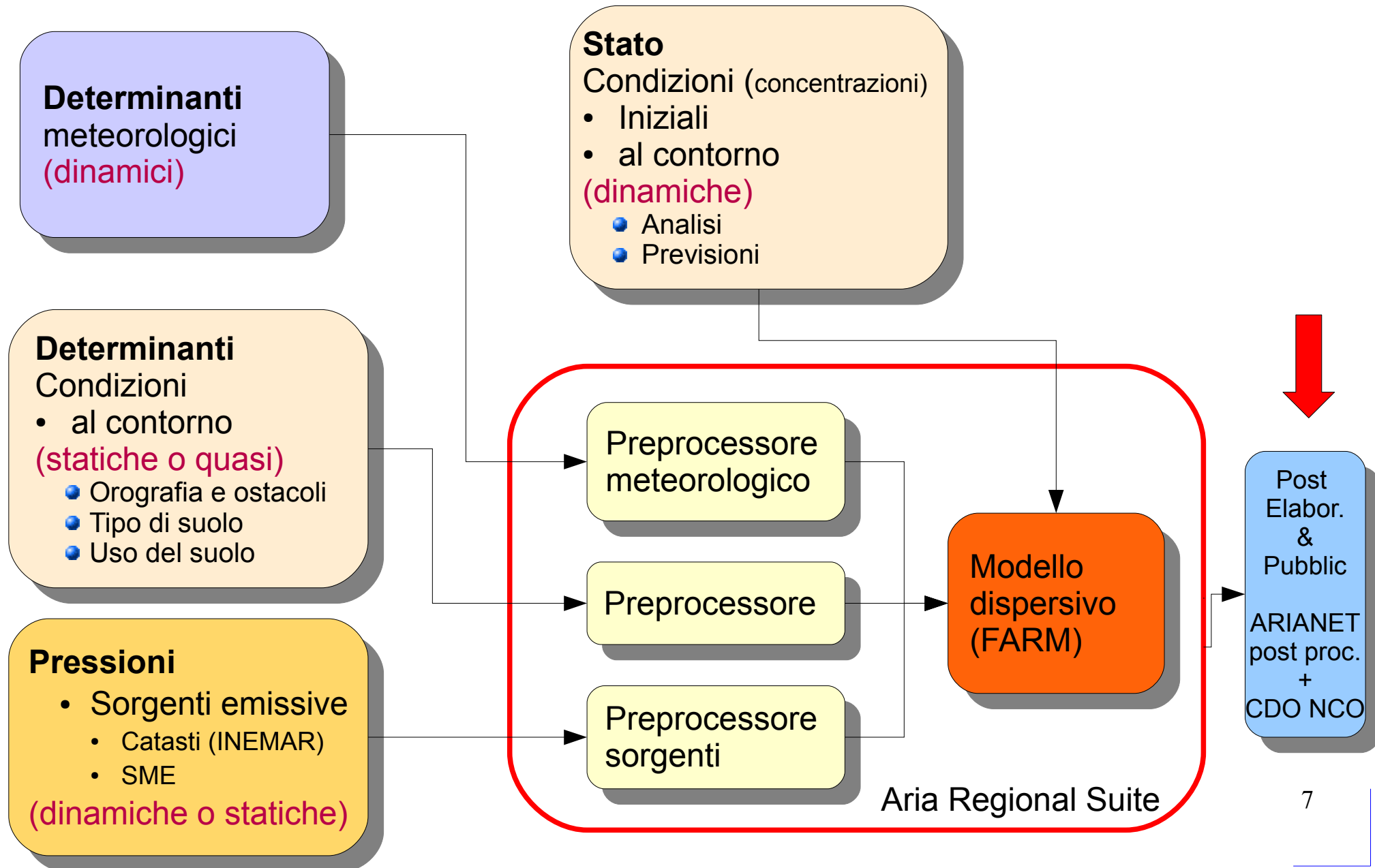
Workflow usato al CRMA nell'ambito del progetto ADE – scenari



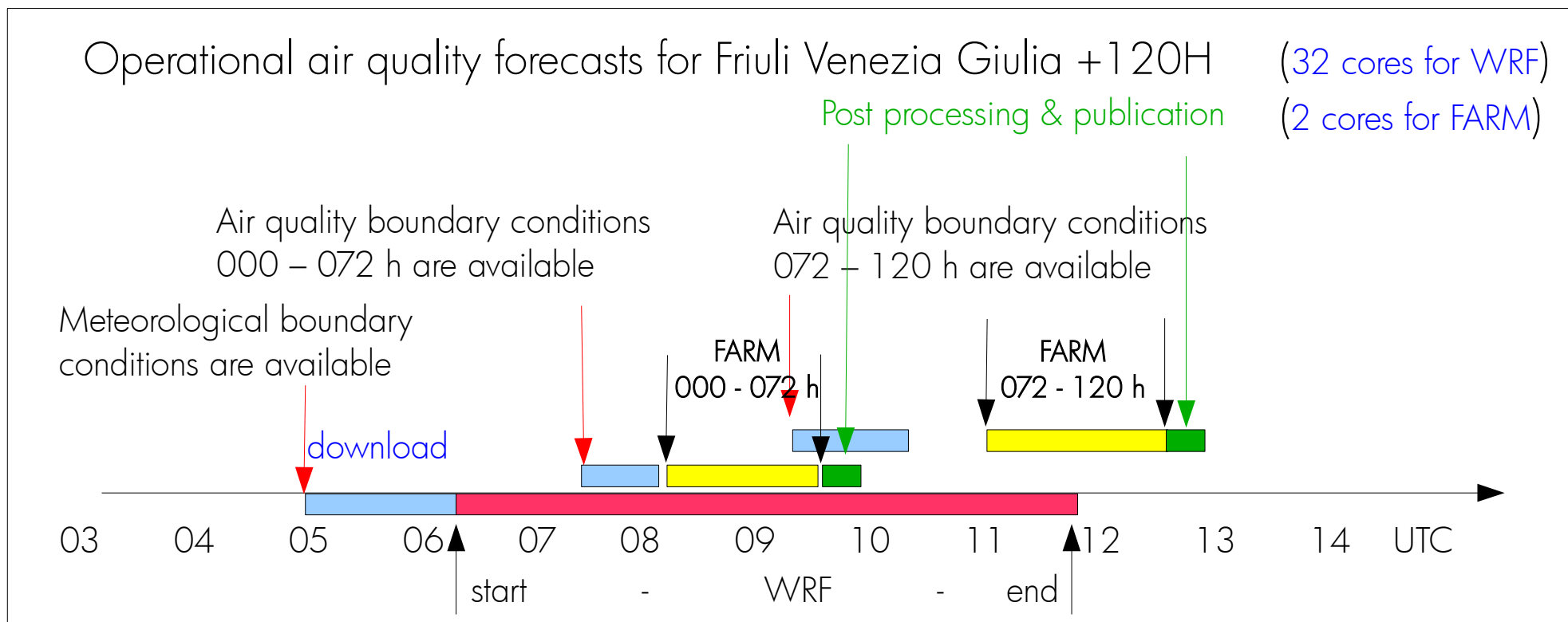
## Esempio del modello meteorologico WRF – senza assimilazione dei dati locali



Esempio del modello dispersivo off line FARM – senza assimilazione dei dati locali



## Esempio: catena operativa per la previsione della qualità dell'aria in regione FVG





## Il formato dei dati: una garanzia sulla post elaborazione

La scelta del formato dei dati da usare per la produzione o l'archiviazione degli output modellistici è di capitale importanza per risparmiare tempo e trovare strumenti efficienti per le successive elaborazioni:

- **GRIB1 o GRIB2 (WMO)**

- Autodescrittivo
- Espandibile
- Flessibile
- **Unica convenzione**

- WMO <http://www.wmo.int/pages/prog/www/WDM/Guides/Guide-binary-2.html>  
[http://www.wmo.int/pages/prog/www/WMOCodes/Guides/GRIB/Introduction\\_GRIB1-GRIB2.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/www/WMOCodes/Guides/GRIB/Introduction_GRIB1-GRIB2.pdf)

- **NetCDF (UCAR & UNIDATA)**

- Autodescrittivo
- Espandibile
- Flessibile
- **Diverse convenzioni (COARDS – CF [climate – forecast] raccomandata)**

- <http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/>  
- <http://www.cgd.ucar.edu/cms/eaton/cf-metadata>

## Post elaborazione: le operazioni principali

Le operazioni di post elaborazione sono **eseguite su**:

- campi quadridimensionali (x,y,z,t)

Le operazioni di post elaborazione sono **di tipo**:

- elementare (+; -; x; /)
- applicazione di relazioni d'ordine (> ; = ; <)
- applicazione di funzioni elementari (sin; cos; log; exp; sqrt; ecc.)
- applicazione di operatori ciclici e logici (if ; loop)
- applicazione di operatori statistici (media, mediana, std, ordine, ecc.)
- visualizzazione (serie temporali, campi estesi, proiezioni geografiche, ecc.)

Le operazioni di post elaborazione **debbono essere**:

- veloci (usare librerie computazionalmente efficienti)
- gestire un gran numero di files e bytes
- essere facili da usare interattivamente
- essere facili da includere in scripts per il post processing automatico

## Strumenti generali per post elaborazioni e visualizzazioni

### Operazioni su campi quadridimensionali e gran numero di files

- NetCDF library: <http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/>
- NCO: <http://nco.sourceforge.net/>
- CDO: <https://code.zmaw.de/projects/cdo>
- GRIBEX: <http://www.ecmwf.int/products/data/software/grib.html>
- Altri accessori: wgrib, ggrib, ecc: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/wesley/>
- Post processor commerciali: (Aria Regional suite <http://www.aria-net.it/>)
- R <http://www.r-project.org/>

### Gestione e accesso ai dati e alle banche dati

- RAMADDA <http://ramadda.org/repository>
- THREDDS Data Server <http://www.unidata.ucar.edu/software/tds/>

### Visualizzazione proiezioni geografiche e operazioni non intensive

- GMT <http://gmt.soest.hawaii.edu/>
- GrADS <http://www.iges.org/grads/>
- Gnuplot <http://www.gnuplot.info/>
- IDL <http://www.unidata.ucar.edu/software/idv/>
- GEMPAK <http://www.unidata.ucar.edu/software/gempak/>
- VAPOR <https://www.vapor.ucar.edu>