

“With the contribution of the Life Programme of the European Union”

# WATER RESOURCES PLANNING

## III CAPACITY BUILDING SESSION

Pesaro, - 15th December 2016

Life SEC Adapt Project  
LIFE14 CCA/IT/000316

*Francesco Bocchino*  
*Regione Marche - P.F. Difesa del Suolo e Autorità di bacino - Presidio di Pesaro*



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Coordinated by



## Marche Basin Authority WATER MANAGEMENT ACTIVITY

- Assessment of minimum vital flow - DMV (D.M. 28/07/2004; PTA 2010- regional water plane);
- Basin water balance (D.M. 28/07/2004);
- Evaluation about water abstractions compatibility with water balance equilibrium.



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Author: **Francesco Bocchino**



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino



## MINIMUM VITAL FLOW

- Assessment of Minimum Vital Flow (DMV) for main surface water body
- Formula for Regional Water Plan – PTA (2010):
  - hydrological based (hystoric streamflow data);
  - It takes account of:
    - hydrological regime,
    - surface water bodies ecological status,
    - presence of protected areas,
    - riverbed morphology,
    - type of abstraction,
    - monthly modulation.

$$DMV = DMV_{idr} \cdot E \cdot mag(N, P_{IFF}) \cdot Gm \cdot T$$



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Author: Francesco Bocchino



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino





## Experimental evaluation of DMV

Experimental evaluation of DMV (hydraulic-habitat methodology) in collaboration with Enel (hydroelectric power generation company) and Arpam:

- Duration of assessment: 2008-2015 (2016);
- Six basins involved (Metauro, Esino, Potenza, Chienti, Tenna, Aso) plus Tronto River;
- environmental characterization:
  - riverbed section, discharge measure, substrate, cover;
  - IFF - Index river functionality;
  - water quality – chemical, invertebrates: LIM, IBE (SECA);
  - fish population analysis;
  - PHABSIM model application;
- currently the results are in analysis (necessary connection with ARPAM water body ecological status monitoring); hydromorphological assessment and analysis hoped (IDRAIM application).



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

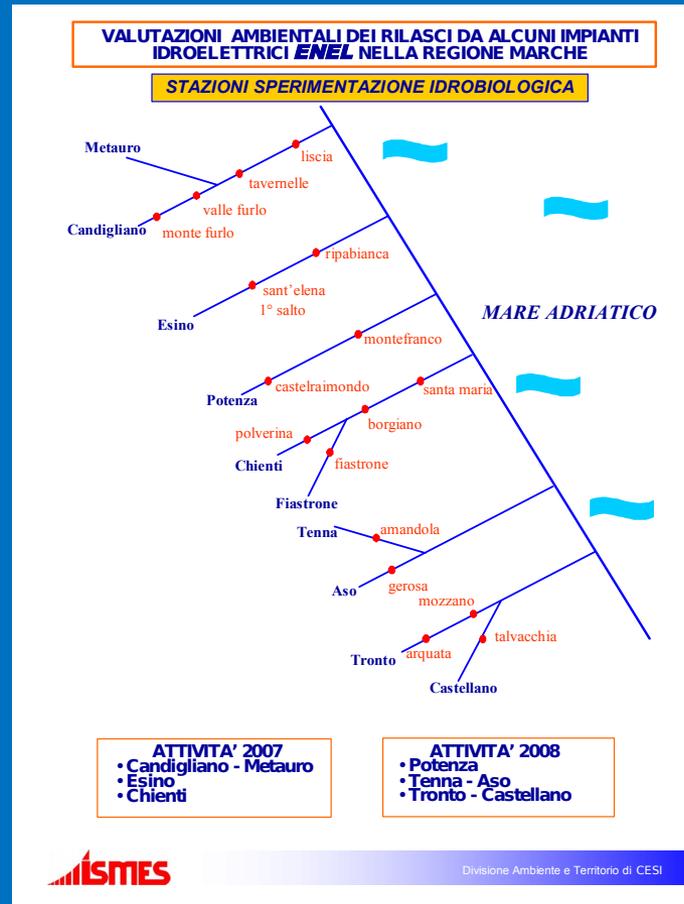
Author: **Francesco Bocchino**



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino



# Experimental evaluation of DMV



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Author: Francesco Bocchino



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino



# Experimental evaluation of DMV



Author: Francesco Bocchino



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino



# River Metauro Basin – water balance



**Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia**

**P.F. Difesa del Suolo/Autorità di Bacino regionale delle Marche**



## **ELABORAZIONE DEL BILANCIO IDRICO SU BASE STAGIONALE PER IL BACINO DEL FIUME METAURO**

Obiettivo 2013 - Sperimentazione su un Bacino regionale campione - Fiume Metauro



dicembre 2013

Dirigente del Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia:  
POMPEI Mario

Dirigente della P.F. Difesa del Suolo:  
PRINCIPI Marcello

Coordinamento:  
DIOTALLEVI Luigi

Gruppo di lavoro:  
BAGNARELLI Andrea  
BOCCHINO Francesco  
COPPARONI Roberto  
DIOTALLEVI Luigi  
GIORDANI Andrea  
LETI Stefano

Logo Bilancio Idrico:



Documento redatto nel mese di dicembre 2013

Versione: 1



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Author: **Francesco Bocchino**



**P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino**



# BASIN WATER BALANCE

- First evaluation for River Metauro Basin:
  - 34 sections (sub-catchment);
  - meteorological data: 1950-1990;
  - quarterly based balance;
  - simplified scheme of the main groundwater bodies;
  - calculation of Minimum Vital Flows (PTA formula);
  - abstractions database (official abstraction value; estimating actual value) and depurators;
  - Hydrological balance of sub-catchment;
  - water balance for final section (inter-basin);
- Develop for other Regione Marche river basin:
  - sub-catchment identification;



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

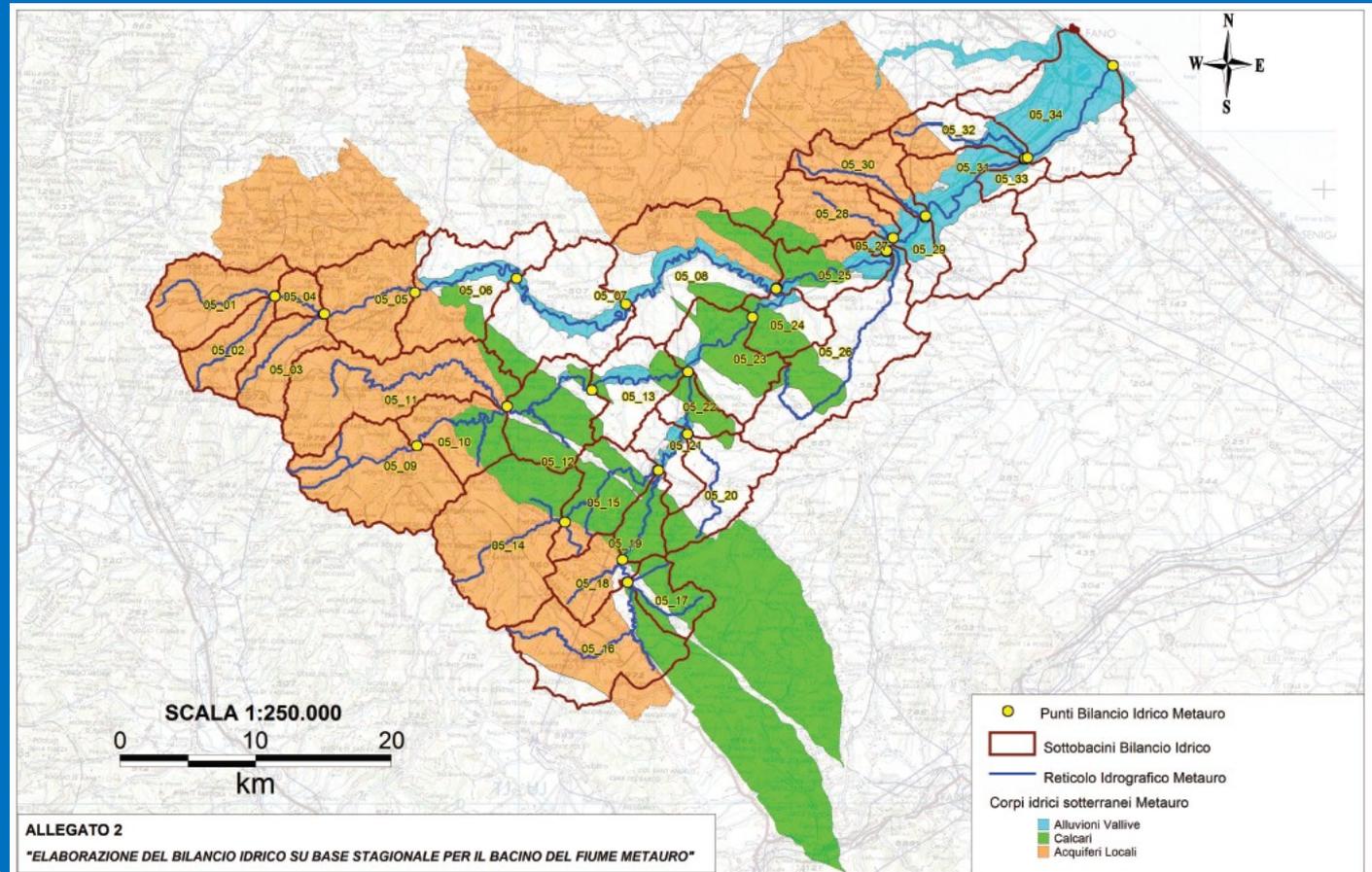
Author: **Francesco Bocchino**



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino



# River Metauro Basin – water balance



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020



Author: Francesco Bocchino

P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino





# River Metauro Intere basin water balance

termini diug.	codice sub-bacino	Primavera Mmo	Estate Mmo	Autunno Mmo	Inverno Mmo	Totale Mmo
<b>Risorsa idrica potenziale (Rpot)</b>						
Rut	Deflusso sup.	117,920	0,000	43,740	259,380	431,040
Ruc	Deflusso sott.	75,540	34,770	34,770	43,760	188,840
Rnc	Risorsa idrica non convenzionale					
Vat	Apporti idrici da usi antropici da altri bacini					
ΔV	Diff. (+/-) tra volumi invasati all'inizio e fine periodo					
Vvat	Volumi idrici per usi antropici trasferiti fuori bacino					
<b>Totale</b>		<b>193,460</b>	<b>34,770</b>	<b>88,510</b>	<b>303,140</b>	<b>619,880</b>
Vomv	Deflusso Minimo Vitale	38,410	16,430	21,620	48,230	124,690
<b>UTILIZZO - STIMATO DA CONCESSIONI</b>						
ΣFi	Civile	7,435	7,501	7,601	7,518	30,055
	Industriale	2,287	2,318	2,318	2,292	9,195
	Irrigatorio	879,837	89,829	207,389	814,616	1,486,571
	Agricolo	0,241	1,544	0,204	0,214	2,203
	Altri usi	1,809	1,843	1,843	1,829	7,324
<b>Totale</b>		<b>892,509</b>	<b>97,203</b>	<b>219,355</b>	<b>826,270</b>	<b>1,914,388</b>
<b>RICHIESTO - DA CONCESSIONI</b>						
ΣFi	Civile	7,435	7,501	7,601	7,518	30,055
	Industriale	2,287	2,318	2,318	2,292	9,195
	Irrigatorio	819,647	832,292	832,292	825,419	2,509,650
	Agricolo	6,869	7,260	7,262	6,965	27,356
	Altri usi	1,809	1,843	1,843	1,829	7,338
<b>Totale</b>		<b>838,247</b>	<b>851,124</b>	<b>851,124</b>	<b>843,029</b>	<b>2,983,578</b>
<b>RESTITUZIONE - STIMATO DA CONCESSIONI</b>						
Rru	Risorsa idrica riutilizzata					
Vvde	Volumi depurati	1,438	1,470	1,470	1,484	5,833
Vvat	Volumi idrici restituiti in bacino da usi antropici inseriti nel bacino (restituzioni idro-energetiche)	823,339	83,419	189,133	660,830	1,336,421
<b>Totale</b>		<b>824,777</b>	<b>84,889</b>	<b>190,603</b>	<b>662,314</b>	<b>1,342,254</b>
<b>RESTITUZIONE - VALORE DI CONCESSIONI</b>						
Rru	Risorsa idrica riutilizzata					
Vvde	Volumi depurati	1,438	1,470	1,470	1,484	5,833
Vvat	Volumi idrici restituiti in bacino da usi antropici inseriti nel bacino (restituzioni idro-energetiche)	864,115	876,640	876,640	870,383	2,297,798
<b>Totale</b>		<b>865,553</b>	<b>878,110</b>	<b>878,110</b>	<b>871,867</b>	<b>2,293,631</b>
<b>Bilancio Idrico</b>						
DA STIMA UTILIZZO: Rut - ΣFi + Rru + Vvde + Vvat ≥ 0		94,238	0,078	38,139	190,625	323,079
DA CONCESSIONE: Rut - ΣFi + Rru + Vvde + Vvat ≥ 0		83,656	-54,641	-6,091	182,722	205,646

positivo	termini diug.	codice sub-bacino	Primavera Mmo	Estate Mmo	Autunno Mmo	Inverno Mmo	Totale Mmo
<b>Risorsa idrica potenziale (Rpot)</b>							
Rut		Deflusso sup.	117,920	0,000	53,740	259,380	431,040
		Deflusso sott.	75,540	34,770	34,770	43,760	188,840
Rnc		Risorsa idrica non convenzionale					
Vat		Apporti idrici da usi antropici da altri bacini					
ΔV		Diff. (+/-) tra volumi invasati all'inizio e fine periodo					
Vvat		Volumi idrici per usi antropici trasferiti fuori bacino					
<b>Totale</b>			<b>193,460</b>	<b>34,770</b>	<b>88,510</b>	<b>303,140</b>	<b>619,880</b>
Vomv		Deflusso Minimo Vitale	38,410	16,430	21,620	48,230	124,690
<b>Bilancio idrico</b>							
DA STIMA UTILIZZO: Rut - ΣFi + Rru + Vvde + Vvat ≥ 0			94,238	0,078	38,139	190,625	323,079
DA CONCESSIONE: Rut - ΣFi + Rru + Vvde + Vvat ≥ 0			83,656	-54,641	-6,091	182,722	205,646

Million meter cubes



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Author: Francesco Bocchino



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino



## FUTURE DEVELOPMENTS

### BASIN WATER BALANCE

- complete the assessment for Regione Marche River basins;
- second cycle River Metauro basin water balance: monthly based, improve Groundwater bodies water balance, climate trend evaluation, modeling

### MINIMUM VITAL FLOW – DMV (Ecological Flow)

- Complete the Experimental evaluation of DMV: necessary connection with ARPAM water body ecological status monitoring;
- Assessment of Life Trota+ data;
- Hydromorphological assessment and analysis (IDRAIM application): connection between 2000/60/CE and 2007/60/CE directives.



Project financed with the contribution of LIFE Programme 2014-2020

Author: **Francesco Bocchino**



P.F. Difesa del Suolo e  
Autorità di Bacino

