

### **A.1.9. Stato quantitativo dei corpi idrici**

L'art. 22 del D.Lgs.152/99 indica, riguardo alla tutela quantitativa della risorsa e risparmio idrico, la centralità della pianificazione del bilancio idrico, attraverso l'analisi dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso vitale, della capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d'uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative.

La tutela quantitativa della risorsa concorre, infatti, al raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile.

Per bilancio idrico si intende il bilancio fra le risorse idriche (disponibili o reperibili) ed i fabbisogni per i diversi usi (esistenti o previsti) in un'area di riferimento, riferito ad un periodo opportunamente scelto, annuale, stagionale, mensile, settimanale o giornaliero, a seconda delle caratteristiche idrologiche del bacino e delle modalità di derivazione e di regolazione dei deflussi.

Data la variabilità della risorsa idrica, oltre ai valori medi di bilancio è necessario poter definire anche i valori dei deficit idrici attesi nelle condizioni di criticità idrologica, generalmente associata all'anno scarso di assegnato tempo di ritorno.

Il processo di analisi del bilancio ha quindi necessariamente assunto opportune ipotesi sia riguardo la stima della disponibilità idrica teorica naturale sul bacino (comparto superficiale e sotterraneo) sia riguardo alla stima dei volumi di prelievi assentiti sul territorio per i differenti usi.

L'utilizzo di modellistica di simulazione numerica ha inoltre permesso di realizzare un quadro flessibile di rappresentazione degli elementi in gioco nell'analisi di bilancio, tale da poter differenziare sul territorio, e sulle aste fluviali principali di interesse, sia la variabilità della risorsa sia le pressioni dei prelievi ed i relativi impatti sullo stato quantitativo del reticolo, valutati anche rispetto al soddisfacimento del fabbisogno idrico delle principali utenze.

L'analisi di bilancio è stata condotta, al fine di valutare le condizioni di squilibrio attuale a scala regionale, sia in condizioni cosiddette statiche, ovvero relative al bilancio dei volumi in gioco su base media mensile, sia in condizioni dinamiche, che si basano su una rappresentazione dei fenomeni (portate disponibili e prelievi) a scala giornaliera e quindi permettono di individuare le criticità del sistema (naturale e di utilizzo) non solo in base ai deficit volumetrici rispetto alle specifiche idroesigenze, ma anche considerando, per esempio, i periodi di persistenza di tali deficit e le relative entità, al fine di caratterizzare le effettive criticità di approvvigionamento rispetto al fabbisogno.

Pertanto l'analisi di bilancio è stata finalizzata ad individuare, sul periodo di riferimento assunto, sia i deficit sulle aste fluviali sia il correlato deficit sul comparto delle utenze che da tali aste prelevano l'acqua. Il confronto fra il bilancio dinamico ed il bilancio statico (relativo a condizioni idrologiche medie e di anno scarso) ha successivamente ricondotto tali deficit idrici a condizioni idrologiche di magra della risorsa disponibile, al fine di poter ricreare un quadro delle situazioni di disequilibrio di bilancio che meglio si possa ricondurre alle situazioni di crisi idrica storicamente osservate sul territorio.

### A.1.9.1. Il bilancio idrico attuale

#### Le acque superficiali

Per definire il regime idrologico delle acque superficiali conseguente all'esercizio delle attività antropiche di prelievo, utilizzo e scarico delle acque, al fine di individuare le situazioni di criticità quantitativa sui corpi idrici, attraverso opportuni indicatori - intendendo per criticità sia le situazioni di significativa modificazione del regime idrologico del corpo idrico incompatibile con le esigenze di qualità ambientale del corpo idrico stesso, sia le situazioni di deficit evidente sulla domanda idrica - è stato utilizzato un sistema modellistico integrato messo a punto non solo per l'analisi conoscitiva ma anche per la valutazione di scenari di impostazione del piano di azioni previsti per il riequilibrio del bilancio idrico a scala regionale.

L'analisi di bilancio è stata sviluppata individuando i domini spaziali di riferimento, i bacini idrografici, e definendo i riferimenti temporali, ovvero le condizioni idrologiche al contorno per lo scenario statico (anno medio e anno magro) e per lo scenario dinamico (periodo continuo di riferimento). Poi è stata condotta un'attenta analisi del sistema delle utenze da acque superficiali, sulla base del "Catasto Derivazioni Idriche" della Regione Piemonte (dic.2003). Infine è stata messa a punto la modellistica numerica sul reticolo superficiale, quella relativa alla simulazione idrologica delle condizioni teoriche naturali (modello idrologico afflussi-deflussi) e quella relativa alla simulazione dell'interazione con le utenze (modello gestionale).

Dalle valutazioni di bilancio idrico riferite alla situazione attuale e alle condizioni di anno medio e anno scarso, è stato possibile individuare, attraverso opportuni indicatori di sintesi, i principali elementi di criticità quantitativa della risorsa, al fine di poterli correlare con le problematiche di tipo qualitativo sul reticolo idrografico principale.

#### Il sistema modellistico di simulazione

Il modello idrologico<sup>1</sup> utilizzato per definire le portate giornaliere defluenti in oltre 150 punti del reticolo idrografico principale del bacino piemontese è stato attivato sul periodo settembre 1999 - agosto 2002, ritenuto altamente significativo dal punto di vista idrologico in quanto contiene al suo interno sia eventi di piena stagionali o eventi particolarmente gravosi (ottobre 2000), sia un lungo inconsueto periodo siccitoso (agosto 2001 - febbraio 2002) che ha prodotto situazioni critiche di magra su quasi tutto il reticolo piemontese.

Il modello di simulazione adottato è di tipo concettuale, ovvero rappresenta la fenomenologia del ciclo terrestre dell'acqua attraverso formule regolate da parametri numerici e/o fisicamente basati.

Il modello è stato applicato a tutto il bacino padano piemontese, comprendente pertanto anche i bacini interregionali e internazionali; la schematizzazione del territorio in 187 sottobacini ha permesso di rappresentare, differenziandole, tutte le componenti che agiscono sulla formazione dei deflussi sui differenti bacini regionali (cfr. figura 9.1).

---

<sup>1</sup> sviluppato con il codice di calcolo MIKE11-RR del DHI Water & Environment

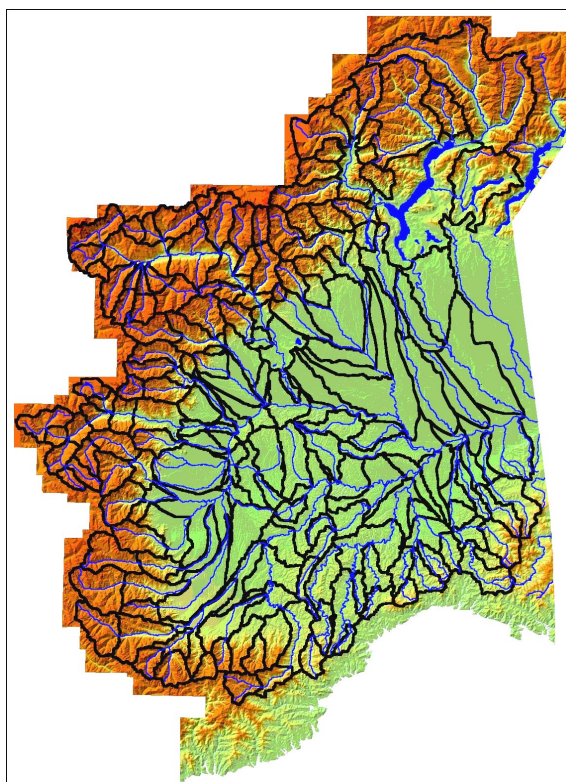


Figura 9.1 - Il bacino padano piemontese con schematizzazione dei sottobacini considerati nel modello afflussi-deflussi.

Il modello simula correttamente la stagionalità dei deflussi in Piemonte, così differenziata sul territorio; sono evidenti, sulle porzioni alpine, i contributi al deflusso nei periodi tardo primaverili ed estivi imputabili allo scioglimento delle nevi, e, viceversa, la scarsità delle portate in alveo durante il periodo invernale da attribuirsi alle notevoli capacità di accumulo delle precipitazioni nelle coltri nevose alle quote elevate. Sui bacini appenninici, invece, si osservano i bassi contributi naturali al deflusso nella stagione tardo primaverile e, specialmente, estiva a causa della naturale criticità degli apporti meteorici in tali periodi.

E' comunque da mettere in evidenza il fatto che l'obiettivo dell'applicazione del modello numerico afflussi-deflussi è quello di simulare la produzione dei deflussi a scala regionale attraverso l'analisi di tutte le fasi del ciclo idrologico naturale influenti sul bilancio idrico (accumulo e scioglimento neve, intercettazione, infiltrazione e evapotraspirazione) e pertanto il passo di simulazione a base giornaliera permette la corretta rappresentazione dei singoli fenomeni, specialmente per i fenomeni di esaurimento (analisi delle magre).

Il modello afflussi deflussi è stato calibrato con attenzione per le porzioni di bacino montane (alpine e appenniniche)<sup>2</sup> e pedemontane e collinari, sulle quali i fenomeni prevalenti che concorrono alla formazione dei deflussi in alveo sono quelli di tipo idrologico-idraulico che interessano i versanti.

<sup>2</sup> che risultano più facilmente tarabili in funzione delle informazioni a disposizione per la calibrazione del modello stesso (le sezioni di monitoraggio sui bacini montani sono generalmente più "naturali" di quelle in pianura, queste ultime spesso sottese dalle grandi derivazioni irrigue).

Per quanto riguarda la corretta presa in conto dei fenomeni di immagazzinamento nella falda, del flusso nell'insaturo e nell'acquifero e degli scambi tra falda e rete idrografica superficiale, che fortemente caratterizzano le fasi del ciclo idrologico influenti sul bilancio idrico nelle aree di pianura, è stato invece messo a punto e applicato un modello idrogeologico di dettaglio<sup>3</sup>, descritto nel seguito.

L'input di precipitazione nel modello idrologico superficiale è stato assegnato in 193 punti di monitoraggio (le stazioni in teletrasmissione della Regione Piemonte), distribuito sui sottobacini attraverso la creazione di mappe di pioggia. Similmente l'input di temperatura è relativo a 125 punti di monitoraggio (stazioni in teletrasmissione) caratterizzati dalla quota altimetrica.

I dati di portata rilevati in un centinaio di stazioni della rete di monitoraggio idrometrica della Regione Piemonte sono stati utilizzati per confronto e validazione del modello stesso sul triennio simulato.

L'output principale del modello, su base giornaliera, corrispondente alle finalità specifiche del Piano, ha fornito infine sul triennio di riferimento gli andamenti cronologici delle portate teoriche naturali in tutte le sezioni di interesse.

Il modello di bilancio<sup>4</sup> vero e proprio realizza invece una rappresentazione numerica del comportamento reale dei bacini idrografici, che riproduce la configurazione della rete idrografica principale e secondaria, l'idrologia nelle sue componenti spaziale e temporale, i maggiori schemi di utilizzo (esistenti o in progetto) e le varie tipologie di idroesigenza.

Esso è strutturato come un modello a rete nel quale i fiumi e i loro tributari sono descritti mediante una maglia configurata per rami e nodi. I rami sono compresi tra sezioni fluviali definite, mentre i nodi sono situati nei punti di confluenza tra rami diversi, oppure in corrispondenza di siti di interesse notevole.

Il modello, alimentato sui rami dagli apporti di bacino calcolati con la modellistica afflussi-deflussi (serie storiche di portata) e dagli eventuali contributi (positivi o negativi) dei fenomeni di interscambio fiume-falda stimati con il modello idrogeologico (cfr. figura 9.2), gestisce i prelievi, riportati ai nodi di interesse, attraverso la definizione di specifiche regole operative di derivazione o di vincoli al prelievo.

Il modello numerico, operante su passo giornaliero (simulazione dinamica sul triennio di riferimento), permette di descrivere, attraverso il bilancio delle quantità in gioco, disponibilità idrica e idroesigenza, le condizioni di disponibilità residua ai nodi di interesse con un notevole dettaglio; permette quindi di individuare le effettive gravosità, in termini di intensità (volumi) e persistenza (giorni con portate critiche), dei deficit che si verificano sia sul corso d'acqua sia rispetto ai prelievi.

Il triennio idrologico di riferimento per le valutazioni di bilancio in termini dinamici rappresenta condizioni idrologiche significative, sia per le intrinseche caratteristiche di regime idrologico (periodi di magra e di piena ben rappresentati), sia perché è il periodo meglio conosciuto riguardo agli aspetti di qualità delle acque (dati di monitoraggio) e di conoscenza delle pressioni (scarichi e derivazioni) sul sistema idrografico piemontese. Pertanto si configura come periodo rappresentativo e "medio" nei confronti del sistema regionale in esame, anche se, in termini prettamente volumetrici, risulta essere un po' più abbondante dell'anno medio stimato in termini statistici, in particolare su alcuni settori del bacino piemontese.

<sup>3</sup> sviluppato con il codice di calcolo MIKE11 SHE del DHI Water & Environment

<sup>4</sup> sviluppato con il codice di calcolo MIKE11 BASIN del DHI Water & Environment

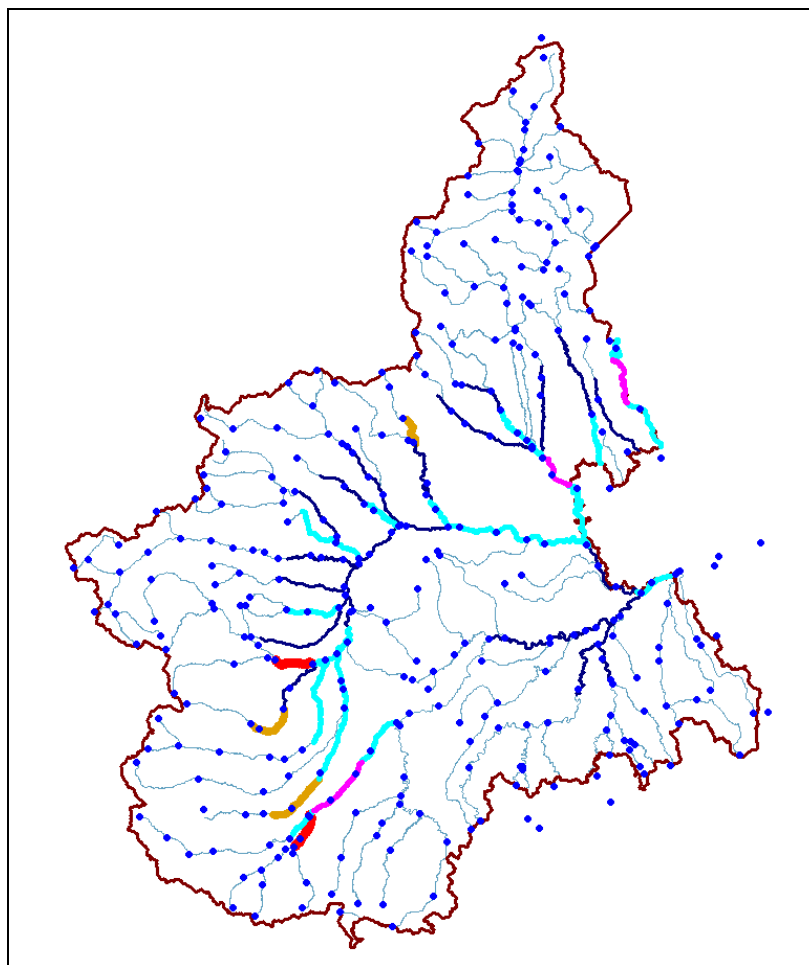


Figura 9.2 - Tratti di interferenza fiume-falda sul reticolo principale piemontese (i colori indicano il fenomeno prevalente: da rosso=molto drenante, a azzurro= molto disperdente).

Lo stesso modello di bilancio, applicato nelle condizioni di scenario statico relative all'anno medio e all'anno scarso, ha fornito ulteriori quadri conoscitivi delle criticità quantitative sul sistema regionale, attraverso i quali è stato possibile caratterizzare meglio il triennio di riferimento, specialmente per quanto riguarda le criticità stagionali.

Il modello è stato messo a punto per individuare e caratterizzare i principali nodi critici sul reticolo idrografico piemontese; pertanto sono stati inseriti nel modello i maggiori utilizzatori di risorsa, con particolare riferimento ai prelievi cosiddetti "dissipativi", ovvero prelievi che trasferiscono volumi idrici ad altri corpi idrici (superficiali o sotterranei) creando condizioni di deficit sull'asta fluviale su cui insistono; in questo senso risultano dissipativi tutti i grossi prelievi a scopo irriguo.

Dall'analisi del catasto delle derivazioni sono stati selezionati 126 prelievi (di cui 120 a scopo prevalentemente irriguo) (cfr. figura 9.3) che si connotano come significativi, per quantitativi prelevati, nei riguardi delle condizioni di deflusso sul reticolo idrografico principale piemontese.

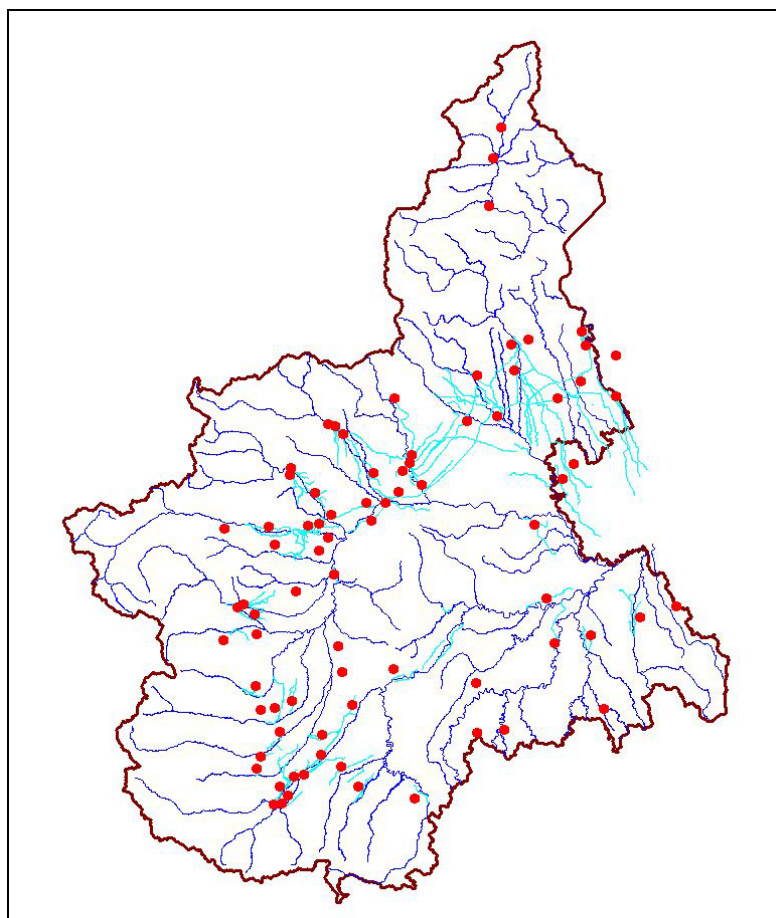


Figura 9.3 - Principali punti di derivazione a scopo irriguo.

A conferma dell'importanza dei prelievi irrigui in Piemonte e dell'impatto di questi sul bilancio idrico complessivo è significativo osservare (cfr. figura 9.3) l'estensione della rete artificiale in pianura a servizio prevalentemente dei comprensori irrigui, e le relative numerosissime interferenze di questa con il reticolo naturale.

Riguardo al comparto dei prelievi a scopo irriguo, il periodo di maggior idroesigenza (e quindi di maggior interesse ai fini di valutare l'impatto dei deficit idrici) si verifica in estate, con periodi variabili fra 6 mesi (aprile-settembre) per i comprensori irrigui più ricchi ed idroesigenti (quelli relativi al cosiddetto distretto irriguo BST-Baltea-Sesia-Ticino) e 3 mesi (giugno-agosto) per le aree con minor disponibilità idrica naturale.

Le simulazioni condotte con il modello hanno pertanto definito le portate residue nei nodi di interesse (100 nodi di bilancio localizzati alle principali confluenze o a valle dei principali prelievi) al netto delle portate prelevate e, per contro, hanno fornito i valori delle portate di deficit alle utenze (80 nodi di prelievo rappresentanti le 126 utenze inserite) rispetto alle regole operative di prelievo considerate (relative alle condizioni attuali, ma con riferimento alle portate di derivazione assentite nelle concessioni).

Le condizioni di criticità indotte dai prelievi sulle aste fluviali sono state evidenziate dal confronto con le esigenze ambientali del corso d'acqua stesso rappresentate dal valore del deflusso minimo vitale, calcolato secondo la metodologia proposta nell'ambito della misura di Piano individuata come "R.3.1.1 - Regolamentazione Corpi Idrici Superficiali", cui si rimanda integralmente.

I principali indicatori assunti a rappresentare le criticità quantitative sulle aste fluviali risultanti dalle simulazioni condotte sono i seguenti:

- il deficit idrico in alveo rispetto al volume minimo "ambientale", valutato come valore medio percentuale, sul numero di mesi critici, rispetto al volume da garantire in alveo (DMV di base), nelle condizioni di anno medio e di anno scarso;
- il numero di giorni con portata in alveo inferiore al DMV di base (persistenza del deficit), dai risultati dello scenario dinamico sul triennio.

Una sintesi dei risultati ottenuti per valutare lo stato attuale di criticità di bilancio idrico a scala di bacino piemontese, nelle condizioni di prelievo idrico assentite dalle concessioni di derivazione, è riportata in tabella 9.1, dove sono riportati i valori degli indicatori di criticità sui 100 nodi di bilancio considerati: mesi di criticità sull'asta e relativa percentuale di deficit rispetto al valore del volume di DMV da garantire in alveo, e numero di giorni con portate in alveo inferiori al valore DMV di base.

Scheda N.	Bacino	Descrizione nodo di bilancio	Criticità anno medio		Criticità anno scarso		Numero di gg Q < DMV in alveo	
			mesi	%DMV	mesi	%DMV	Naturale	Attuale
1	AGOGNA	Agogna valle presa Aies	4	100%	11	71%	0	50
2	AGOGNA	Agogna al confine regionale	4	90%	5	85%	0	0
3	BANNA	Banna monte confl. Po	1	36%	2	49%	0	0
4	ALTO PO	Po valle prese canali alto Po	5	81%	5	100%	0	62
5	ALTO PO	Po monte confl. Pellice	3	35%	4	49%	31	38
6	BASSO PO	Po valle confl. Pellice	0	0%	3	57%	1	128
7	BASSO PO	Po valle confl. Varaita	0	0%	2	30%	0	0
8	BASSO PO	Po valle confl. Maira	0	0%	0	0%	0	0
9	BASSO PO	Po valle confl. Banna (sotteso impianto La Loggia)	9	58%	11	67%	0	283
10	BASSO PO	Po valle confl. Chisola	0	0%	0	0%	0	0
11	BASSO PO	Po valle presa idropotabile SMAT	0	0%	0	0%	0	0
12	BASSO PO	Po valle confl. Dora Riparia	0	0%	1	2%	0	0
13	BASSO PO	Po valle confl. Stura Lanzo	0	0%	0	0%	0	0
14	BASSO PO	Po valle presa Impianto Cimena	9	87%	12	100%	0	259
15	BASSO PO	Po valle pesa C. Gazzelli, valle confl. Orco	8	46%	12	71%	0	203
16	BASSO PO	Po valle presa C. Cavour	8	85%	12	100%	0	230
17	BASSO PO	Po valle confl. Dora Baltea	6	80%	11	86%	0	227
18	BASSO PO	Po valle presa C. Lanza	7	44%	11	76%	0	224
19	BASSO PO	Po valle confl. Sesia	1	62%	6	49%	0	96
20	BASSO PO	Po valle confl. Tanaro	1	18%	3	52%	0	28
21	BASSO PO	Po al confine regionale	1	15%	3	50%	0	27
22	BASSO PO	Po valle confl. Scrivia	1	16%	3	50%	0	27
23	ALTO SESIA	Sesia valle confl. Sessera	0	0%	0	0%	0	0
24	BASSO SESIA	Sesia valle presa R. Mora-Biraga-Busca	1	9%	5	100%	0	99
25	BASSO SESIA	Sesia valle confl. Cervo	0	0%	3	43%	0	4
26	BASSO SESIA	Sesia valle presa Roggione Sartirana, monte confl. Po	2	62%	5	84%	0	57
27	ALTO TANARO	Tanaro valle presa C. Ceva-Lesegno	0	0%	2	73%	10	46
28	ALTO TANARO	Ellero monte confl. Tanaro	2	66%	3	77%	8	78
29	ALTO TANARO	Pesio monte confl. Tanaro	11	99%	12	100%	12	319
30	ALTO TANARO	Tanaro monte confl. Stura Demonte	0	0%	2	23%	2	26
31	BASSO TANARO	Tanaro valle confl. Bobore	0	0%	1	22%	0	0
32	BASSO TANARO	Tanaro valle presa C. Deferrari	0	0%	2	32%	0	0
33	BASSO TANARO	Tanaro valle confl. Belbo	0	0%	2	31%	0	0
34	BASSO TANARO	Tanaro valle confl. Bormida	0	0%	3	27%	0	0

Scheda N.	Bacino	Descrizione nodo di bilancio	Criticità anno medio		Criticità anno scarso		Numero di gg Q < DMV in alveo	
			mesi	%DMV	mesi	%DMV	Naturale	Attuale
35	BASSO TANARO	Tanaro monte confl. Po	0	0%	3	29%	0	0
36	BELBO	Belbo valle prese canali	4	94%	4	100%	0	106
37	BELBO	Belbo monte confl. Tanaro	1	19%	1	47%	0	0
38	BORBORE	Borbore monte confl. Tanaro	0	0%	1	44%	0	0
39	BORMIDA DI MILLESIMO	Bormida Millesimo monte confl. Bormida Spigno	2	67%	7	51%	20	186
40	BORMIDA DI SPIGNO	Bormida Spigno monte confl. Bormida Millesimo	0	0%	0	0%	0	0
41	BASSO BORMIDA	Bormida valle confl. Millesimo e Spigno, valle confl. Erro	0	0%	1	23%	0	0
42	BASSO BORMIDA	Bormida valle presa C. Carlo Alberto	2	100%	4	80%	0	68
43	BASSO BORMIDA	Bormida valle confl. Orba, monte confl. Tanaro	2	80%	4	71%	0	22
44	CERVO	Cervo valle presa C. Baraggia	3	77%	4	97%	41	95
45	CERVO	Cervo valle presa R. Collobiano	3	71%	4	100%	0	34
46	CERVO	Elvo monte confl. Cervo	4	66%	4	100%	0	66
47	CERVO	Cervo monte confl. Elvo	0	0%	0	0%	0	1
48	CERVO	Cervo monte confl. Sesia	0	0%	2	9%	0	3
49	CHISOLA	Chisola valle presa C. Candiolo	0	0%	3	46%	0	0
50	CHISOLA	Chisola monte confl. Po	0	0%	0	0%	0	0
51	CHISONE	Chisone valle presa C. Moirano	0	0%	5	56%	0	79
52	CHISONE	Chisone valle presa C. Macello, monte confl. Pellice	4	84%	8	98%	0	179
53	CURONE	Curone al confine regionale monte confl. Po	3	60%	5	74%	0	136
54	DORA BALTEA	Dora Baltea valle presa N. Ivrea	1	19%	4	41%	0	14
55	DORA BALTEA	Dora Baltea valle presa C. Depretis	9	100%	9	100%	0	225
56	DORA BALTEA	Dora Baltea valle presa C. Verolengo	9	98%	9	98%	0	229
57	DORA BALTEA	Dora Baltea valle presa C. Farini, monte confl. Po	9	100%	11	92%	0	258
58	DORA RIPARIA	Dora Riparia valle presa C. Cantarana	0	0%	0	0%	0	0
59	DORA RIPARIA	Dora Riparia valle prese B. Caselette-C.Rivoli	0	0%	0	0%	0	0
60	DORA RIPARIA	Dora Riparia valle prese canali bassa Dora	3	36%	7	58%	0	63
61	DORA RIPARIA	Dora Riparia monte confl. Po	6	71%	10	92%	0	131
62	GESSO	Gesso valle presa B. Grossa	0	0%	0	0%	27	61
63	GESSO	Gesso valle presa C. Vermenagna	0	0%	0	0%	27	58
64	GESSO	Gesso valle presa C. Lupa Lupotto	0	0%	1	2%	32	74
65	GESSO	Gesso valle presa C. Benevagienna, monte confl. Stura Demonte	4	73%	8	81%	60	208
66	GRANA-MELLEA	Grana valle presa B. Molino Caraglio	2	55%	2	100%	25	61
67	GRANA-MELLEA	Grana Mellea monte confl. Maira	0	0%	0	0%	152	44
68	MAIRA	Maira valle presa C. La Presidenta	2	81%	4	94%	25	108
69	MAIRA	Maira valle confl. Grana Mellea	0	0%	0	0%	0	0
70	MAIRA	Maira monte confl. Po	0	0%	0	0%	0	0
71	MALONE	Malone monte confl. Po	0	0%	0	0%	0	0
72	ORBA	Orba valle prese canali	2	100%	5	89%	0	22
73	ORBA	Orba monte confl. Bormida	2	86%	5	76%	0	14
74	ORCO	Orco valle presa C. Caluso	8	87%	12	93%	49	223
75	ORCO	Orco valle presa G. Ozegna	10	77%	12	97%	50	234
76	ORCO	Orco valle presa C. Montanaro, monte confl. Po	7	54%	12	79%	37	215
77	PELLICE	Pellice valle prese canali basso Pellice	6	82%	11	100%	0	215
78	PELLICE	Pellice valle prese c. Pellice	5	66%	11	93%	0	193
79	PELLICE	Pellice monte confl. Po	4	65%	9	84%	0	188
80	SANGONE	Sangone valle presa C. Piossasco, monte confl. Po	1	25%	4	54%	79	96
81	SCRIVIA	Scrivia valle prese canali	4	95%	6	91%	26	134
82	SCRIVIA	Scrivia monte confl. Po	3	58%	5	74%	1	115
83	STURA DI DEMONTE	Stura Demonte valle prese canali alta Stura	5	61%	10	85%	50	146
84	STURA DI DEMONTE	Stura Demonte valle presa C. Ronchi Miglia	3	74%	10	87%	0	138
85	STURA DI DEMONTE	Stura Demonte valle presa C. Stura	4	61%	8	98%	0	147
86	STURA DI DEMONTE	Stura Demonte valle presa C. Pertusata, monte confl. Tanaro	0	0%	8	48%	0	0
87	STURA DI LANZO	Stura Lanzo valle presa alla traversa di Lanzo	6	64%	10	95%	48	222
88	STURA DI LANZO	Stura Lanzo valle presa C. Ciriè-Balangero	10	81%	12	93%	47	262



Scheda N.	Bacino	Descrizione nodo di bilancio	Criticità anno medio		Criticità anno scarso		Numero di gg Q < DMV in alveo	
			mesi	%DMV	mesi	%DMV	Naturale	Attuale
89	STURA DI LANZO	Stura Lanzo valle presa B. Settimo	10	100%	12	100%	45	289
90	STURA DI LANZO	Stura Lanzo monte confl.Po	0	0%	7	13%	0	6
91	TERDOPPIO	Terdoppio al confine regionale	0	0%	0	0%	0	9
92	TICINO	Ticino valle presa C. Regina Elena	0	0%	0	0%	0	28
93	TICINO	Ticino valle prese C. Industriale- C. Villorresi	6	99%	10	100%	0	221
94	TICINO	Ticino valle prese N.Sforzesco-Langosco, al confine regionale	0	0%	1	11%	0	80
95	TOCE	Toce sotteso dall'impianto di Crevola	10	39%	12	54%	4	345
96	TOCE	Toce sotteso dall'impianto di Calice	0	0%	0	0%	2	43
97	TOCE	Toce sotteso dall'impianto di Megolo	4	13%	8	22%	0	263
98	TOCE	Toce monte confl. Lago Maggiore	0	0%	0	0%	0	0
99	VARAITA	Varaita valle presa B. Rio Torto	3	31%	10	71%	0	0
100	VARAITA	Varaita monte confl.Po	3	58%	10	81%	0	0

Tabella 9.1 - Sintesi degli indicatori di criticità idrologica calcolati sui nodi di bilancio.

Fra gli indicatori di deficit sul comparto delle utenze si riportano nella tabella seguente, aggregati a scala di bacino, le stime dei volumi di deficit idrico che si producono sul trimestre estivo giugno-agosto, individuato come il più critico rispetto ai fabbisogni irrigui, rispetto al prelievo concesso, con riferimento alle sole utenze dissipative.

	Deficit massimo alle utenze simulate nel trimestre giu-ago riferito all'anno scarso (Mm <sup>3</sup> /trim)	Volume di prelievo concesso nel trimestre giu-ago (Mm <sup>3</sup> /trim)	% Deficit nel trimestre giu-ago rispetto al volume di prelievo concesso
AGOGNA	28.3	46.9	60%
ALTO PO	19.8	28.1	71%
ALTO TANARO	92.2	115.0	80%
BASSO BORMIDA	16.4	35.8	46%
BASSO PO	560.1	1073.1	52%
BASSO SESIA	133.4	417.3	32%
BASSO TANARO	(0.0)	43.7	(0%)
BELBO	4.2	5.2	81%
CERVO	46.5	87.2	53%
CHISOLA	9.2	38.2	24%
CHISONE	(0.0)	71.5	(0%)
CURONE	4.2	6.4	66%
DORA BALTEA	183.8	991.8	19%
DORA RIPARIA	(0.0)	145.7	(0%)
GESSO	37.8	125.8	30%
GRANA-MELLEA	1.1	10.5	11%
MAIRA	21.7	71.0	31%
ORBA	9.7	23.1	42%
ORCO	55.4	187.9	30%
PELLICE	4.7	47.2	10%
SANGONE	(0.0)	4.8	(0%)
SCRIVIA	16.2	23.3	70%
STURA DI DEMONTE	22.3	159.2	14%
STURA DI LANZO	66.8	202.4	33%
TERDOPPIO	(0.0)	4.0	(0%)
TICINO	415.5	2074.6	20%
VARAITA	1.2	36.6	3%

Tabella 9.2 - Volumi di deficit stimati per le utenze principali a scopo irriguo presenti sulle aree idrografiche, valutati rispetto ai valori di concessione, con riferimento al trimestre irriguo nelle condizioni più critiche (anno scarso).

I valori di deficit riportati in tabella derivano dall'applicazione del modello di bilancio regionale, che ha tenuto conto dei prelievi principali a scala di bacino. I valori di deficit pari a zero sono pertanto riferiti solo alle utenze principali considerate, che su alcune aree idrografiche non rappresentano in maniera significativa la totale capacità di prelievo a scopo irriguo assentita dalle concessioni (cfr. capitolo 7). Su tali aree sarà necessario condurre analisi di bilancio più approfondite, considerando tutti gli elementi che, seppur non significativi a scala regionale, risultano invece rilevanti sulle condizioni di bilancio a scala locale.

#### Le acque sotterranee (bilancio idrogeologico)

Le condizioni di bilancio idrogeologico vengono riferite alla porzione di area idrografica compresa nel sistema idrogeologico di pianura, e derivano dall'applicazione di un modello matematico di simulazione della dinamica di flusso nell'acquifero in regime transitorio.

A livello di sintesi, la valutazione del bilancio idrogeologico è riferita compiutamente ad una superficie pari a circa il 90% del sistema idrogeologico di pianura e collinare del territorio Piemontese; le zone nelle quali lo sviluppo in profondità di tale sistema è meno conosciuto corrispondono con le colline moreniche del Cusio-Verbano e dei fiumi Dora Baltea e Riparia, gli altopiani monregalesi in destra idrografica del T.Stura di Demonte, il settore collinare del bacino astigiano.

La discretizzazione del modello numerico si riferisce nel piano orizzontale a celle di calcolo quadrate di lato pari a 1 km e nel piano verticale a due strati di calcolo, corrispondenti rispettivamente all'acquifero superficiale e al complesso di acquiferi profondi; i due strati di calcolo sono separati dalla superficie basale del primo acquifero, definita su scala regionale mediante appositi studi.

I parametri idrodinamici di ciascuno strato di calcolo (conducibilità idraulica orizzontale e verticale, porosità e coefficiente di immagazzinamento) sono assegnati inizialmente in funzione della distribuzione di valori dedotta da prove di pompaggio in pozzi esistenti, successivamente modificata ed affinata in fase di calibrazione.

Le condizioni di ricarica verticale sono definite mediante un apposito sotto-modello di calcolo dell'infiltrazione in funzione del regime climatico (termo-pluviometrico ed irraggiamento), della tessitura dei suoli, dell'uso del suolo e delle condizioni morfologiche (altimetria, pendenza); nella stima dell'infiltrazione viene tenuto conto dell'incidenza delle aree urbane impermeabilizzate.

Le condizioni di equilibrio dinamico con i corsi d'acqua sono calcolate mediante accoppiamento del modello di simulazione dell'acquifero con un modello unidimensionale di flusso nella rete idrografica, discretizzato su base fisica in opportune sezioni e nodi di calcolo, imponendo in fase di calibrazione opportuni coefficienti di scambio tra fiumi e falda.

Le condizioni di bilancio idrogeologico di ciascun complesso idrogeologico sono espresse in termini di entrate e uscite mediante differenti grandezze (altezza in mm/anno, volume in Mm<sup>3</sup>/anno, portata in m<sup>3</sup>/s), alle quali corrisponde una variazione di immagazzinamento tra le condizioni iniziali e finali del periodo di analisi (anno di riferimento 2001).

Il grado di confidenza dei risultati dipende del grado di calibrazione raggiunto dal modello, valutato in corrispondenza dei piezometri registratori installati e funzionanti nel bacino (per confronto tra i livelli

piezometrici calcolati e quelli osservati sperimentalmente) e delle stazioni idrometriche esistenti (per confronto tra le portate in alveo calcolate e osservate sperimentalmente).

La schematizzazione in macro-aree del sistema idrogeologico di pianura è riferita a 13 unità territoriali principali, definite "macro-aree idrogeologiche", per ciascuna delle quali sono determinate le seguenti variabili di interesse idrogeologico.

#### *Condizioni al contorno di tipo idrologico*

- Altezza/volume degli apporti meteorici
- Altezza/volume degli apporti irrigui
- Altezza/volume di evapotraspirazione reale e potenziale di riferimento
- Incidenza del ruscellamento (runoff) nelle aree pavimentate urbane

#### *Caratteristiche intrinseche di tipo idrogeologico*

- Altezza/volume di infiltrazione efficace nell'acquifero superficiale, tasso di ricarica dell'acquifero superficiale
- Distribuzione delle quote piezometriche e dei valori di soggiacenza della falda superficiale
- Distribuzione delle quote e della profondità della base dell'acquifero superficiale
- Spessore medio e riserva totale media dell'acquifero superficiale
- Tasso di rinnovamento dell'acquifero superficiale
- Durata di rinnovamento teorica dell'acquifero superficiale
- Produttività degli acquiferi (superficiale e profondo) espressa in termini di portata specifica
- Incidenza dei volumi di prelievo medio annuo da pozzi, per le categorie di usi principali delle acque sotterranee (irrigui, industriali e idropotabili).

L'analisi congiunta di questi elementi pone in evidenza profonde differenze nei caratteri idrostrutturali del sistema di pianura e collinare piemontese, alle quali occorre necessariamente riferirsi in fase di pianificazione delle azioni di tutela delle risorse idriche sotterranee.

#### Analisi delle macro-aree idrogeologiche: le condizioni al contorno di tipo idrologico

Sostanziali differenze connotano le modalità di ricarica delle acque sotterranee nelle macro-aree idrogeologiche identificate nel territorio regionale, in rapporto con l'entità delle precipitazioni e con l'entità e tipologia di irrigazione.

Per confrontare l'entità della ricarica media annua nelle macro-aree idrogeologiche, viene preso in considerazione il parametro "tasso di ricarica", che esprime il volume di infiltrazione riferibile alle precipitazioni efficaci e agli apporti irrigui per unità di superficie.

L'analisi della distribuzione areale del parametro suddetto (cfr. figura 9.4) consente di ricavare le seguenti indicazioni:

- il tasso di ricarica più elevato contraddistingue le macro-aree del vercellese-novarese, connotate da prevalenti coltivazioni risicole con irrigazione a sommersione; in questa zona il tasso di ricarica medio risulta quantificabile nell'ordine di  $1 \text{ Mm}^3/\text{y}/\text{km}^2$ ;

- il tasso di ricarica minimo a scala regionale contraddistingue le macro-aree comprese tra l'Altopiano di Poirino, il bacino collinare astigiano e la piana alessandrina, dove il tasso di ricarica medio risulta quantificabile nell'intorno di  $0.25 \text{ Mm}^3/\text{y}/\text{km}^2$ , in rapporto alla moderata pluviometria della zona e soprattutto ad apporti irrigui particolarmente ridotti;
- condizioni di ricarica intermedie sono riscontrabili nelle macro-aree della pianura torinese-cuneese e casalese, con significative differenze tra il settore settentrionale (provincia di Torino) - dove il tasso di ricarica medio è prossimo o superiore a  $0.5 \text{ Mm}^3/\text{y}/\text{km}^2$ , e il settore meridionale (provincia di Cuneo), contraddistinto da un tasso di ricarica inferiore a  $0.4 \text{ Mm}^3/\text{y}/\text{km}^2$ ; nella provincia di Torino, la macro-area corrispondente alla pianura torinese si connota per un tasso di ricarica inferiore rispetto alle zone adiacenti ( $0.40 \text{ Mm}^3/\text{y}/\text{km}^2$ ), dovuto all'elevata incidenza di aree urbane ad infiltrabilità fortemente ridotta;
- la pianura casalese in destra F.Po presenta caratteristiche di ricarica moderate, comparabili con quelle della provincia di Cuneo.

L'entità del tasso di ricarica dell'acquifero superficiale risulta fortemente dipendente dagli apporti irrigui, la cui incidenza rispetto all'infiltrazione degli apporti meteorici è sintetizzabile come segue:

- nei grandi distretti irrigui nel comprensorio Baltea-Sesia-Ticino gli apporti irrigui alla falda rappresentano una percentuale dell'infiltrazione meteorica compresa tra un minimo di circa il 40% nel biellese e valori massimi del 65-100% nel novarese e vercellese;
- nella pianura torinese meridionale e nella pianura cuneese l'entità degli apporti irrigui in falda è compresa tra il 10 e il 20% dell'infiltrazione meteorica;
- nelle restanti macro-aree della provincia di Torino, nell'Altopiano di Poirino, nel settore collinare astigiano e nella pianura alessandrina, gli apporti irrigui alla falda risultano inferiori al 10% dell'infiltrazione meteorica;
- nella pianura casalese in destra F.Po il contributo dell'irrigazione alla ricarica della falda è prossimo al 35% dell'infiltrazione meteorica.

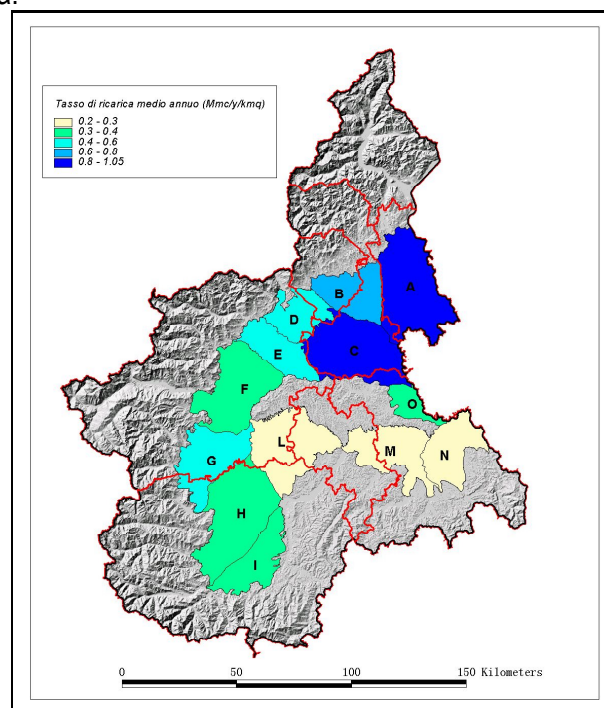


Figura 9.4 - Tasso di ricarica medio annuo nelle macro-aree idrogeologiche del sistema acquifero di pianura.

L'aliquota di scorrimento superficiale nelle aree urbane è quantificabile di norma entro percentuali anche sensibilmente inferiori al 5% dell'apporto meteorico medio annuo, se si eccettua la macroarea nella quale ricade l'area metropolitana torinese; in quest'ultima la riduzione del tasso di ricarica per effetto dello scorrimento nella rete di drenaggio urbano risulta compresa tra il 15-20% dell'apporto meteorico medio annuo.

#### Analisi delle macro-aree idrogeologiche: le caratteristiche idrogeologiche

Una volta delineate le principali condizioni al contorno di tipo idrologico, ai fini della pianificazione degli interventi di tutela dei corpi idrici sotterranei occorre prendere in esame le relazioni tra l'entità della ricarica e la funzione "capacitiva" degli acquiferi, ovvero la capacità di immagazzinamento degli apporti in falda.

L'analisi quantitativa delle riserve idriche sotterranee può essere rivolta con un grado di approssimazione sufficientemente attendibile al complesso degli acquiferi a superficie libera, mentre presenta maggiori elementi di problematicità nel caso delle falde profonde in pressione.

Riferendosi pertanto al complesso degli acquiferi superficiali, per i quali le reti di monitoraggio e la quantità di dati sulla struttura del sottosuolo consentono di delineare un quadro conoscitivo sufficientemente dettagliato e completo, il volume utile di immagazzinamento idrico è definito - superiormente e inferiormente - da due superfici-limite:

- la superficie piezometrica media annua (ovvero dalla soggiacenza media della falda);
- la superficie impermeabile basale dell'acquifero freatico.

La prima superficie è ricostruita mediante la rete di monitoraggio piezometrico degli acquiferi, costituita da 70 strumentazioni fisse ad acquisizione giornaliera del dato di livello e integrata da 400 pozzi di controllo stagionale del livello di falda.

La seconda superficie è stata ricostruita a scala comunale in base ai dati stratigrafici, idrochimici e geofisici in seguito ad una specifica Convenzione tra la Regione Piemonte e l'Università degli Studi di Torino: "Identificazione del modello idrogeologico concettuale degli acquiferi di pianura e loro caratterizzazione" (2002).

Il volume idrico immagazzinato tra la superficie piezometrica media e la base dell'acquifero superficiale corrisponde alla riserva idrica sotterranea, e viene computato moltiplicando il volume dell'acquifero per la porosità efficace media.

Il rapporto tra volume di infiltrazione efficace e riserva idrica sotterranea indica il tasso di rinnovamento (medio teorico), espresso in percentuale per ciascuna macro-area idrogeologica.

Il tasso di rinnovamento risulta quindi condizionato sia dall'entità della ricarica (meteorica ed irrigua), sia dalla geometria dell'acquifero e dalle condizioni di deflusso idrico sotterraneo.

Nel contesto del territorio regionale, risultano sostanziali differenze nella distribuzione areale del tasso di rinnovamento riferito alle macro-aree idrogeologiche omogenee.

In particolare, il tasso di rinnovamento risulta:

- massimo (oscillante intorno al 20%) nelle zone del distretto Baltea-Sesia-Ticino (e piana interna all'anfiteatro morenico eporediese);

- minimo (valori inferiori al 10%) nella pianura alessandrina, cuneese, nella pianura torinese meridionale e nell'Altopiano di Poirino-bacino astigiano occidentale;
- intermedio (valori di poco superiori al 10%) nella zona di pianura canavese in sinistra idrografica del T.Malone, nel settore di altopiani monregalesi in destra Stura di Demonte, nel bacino astigiano orientale - pianura alessandrina occidentale.

Si veda in proposito la figura 9.5.

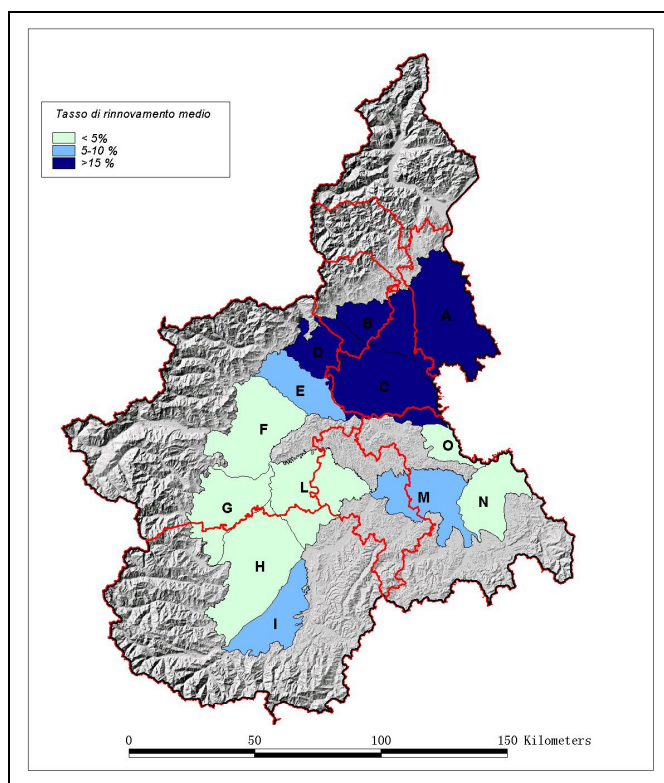


Figura 9.5 - Stima del tasso di rinnovamento medio teorico dell'acquifero superficiale nelle macro-aree idrogeologiche del sistema acquifero di pianura.

In base al tasso di rinnovamento medio è possibile ricavare una durata di rinnovamento teorica, espressa in anni, necessaria affinché il volume di ricarica sia uguale alla riserva idrica sotterranea.

La durata di rinnovamento teorica, parametro qualitativamente correlabile con lo scenario cronologico di attuazione degli interventi pianificatori orientati alla tutela delle risorse idriche sotterranee, risulta così distribuita nelle macro-aree idrogeologiche omogenee (cfr. figura 9.6):

- prossima o poco superiore a 20 anni nella pianura alessandrina in destra idrografica dei F.Orba-Tanaro e nella pianura cuneese in sinistra idrografica del F.Stura di Demonte sino al F.Po;
- compresa tra 10-15 anni nella restante porzione di pianura cuneese settentrionale, nella pianura torinese meridionale e centrale tra F.Po e T.Malone, nell'Altopiano di Poirino e nella pianura casalese;
- compresa tra 5-10 anni nel distretto Baltea-Sesia-Ticino, nella pianura canavesana in sinistra idrografica del T.Malone, nei terrazzi monregalesi in destra idrografica della Stura di Demonte, nel bacino collinare astigiano orientale - pianura alessandrina occidentale.

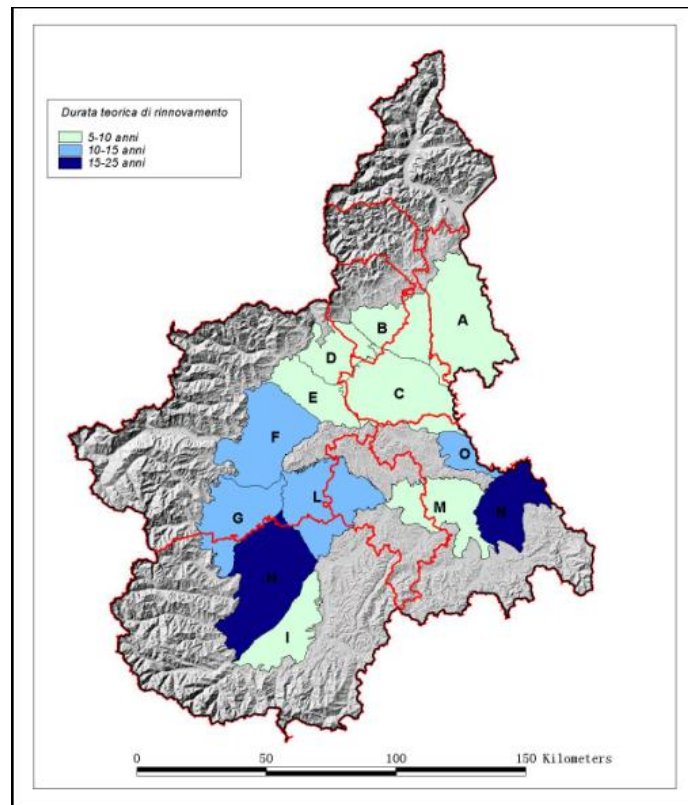


Figura 9.6 - Valutazione della durata teorica di rinnovamento dell'acquifero superficiale nelle macro-aree idrogeologiche omogenee del sistema acquifero di pianura.

Da un punto di vista della significatività operativa delle valutazioni eseguite in ordine al tasso e al tempo di rinnovamento teorico dell'acquifero superficiale nel sistema idrogeologico di pianura, occorre precisare che nei sistemi di flusso regionali (schematizzabili in una sezione verticale di acquifero orientata lungo la direzione di deflusso), vengono correntemente distinti in letteratura:

- circuiti idrici sotterranei ipodermici (di estensione locale, con distribuzione dei livelli di falda controllata dalla topografia e dal reticolo idrografico superficiale);
- circuiti idrici sotterranei profondi (compresi tra la zona di ricarica pedemontana e la zona di scarica regionale, nel caso specifico della Regione Piemonte corrispondente prevalentemente con la regione fluviale del F.Po, controllati dalle grandi strutture idrogeologiche profonde);
- circuiti intermedi (con caratteristiche intermedie rispetto ai due precedenti).

Il margine di affidabilità delle valutazioni suddette si confronta soprattutto con la porzione di circuiti idrici sotterranei di carattere ipodermico, riducendosi sino a perdere il proprio significato operativo nei circuiti idrici sotterranei profondi, contraddistinti da tempi di persistenza e rinnovamento valutabili in alcuni ordini di grandezza superiori a quelli attribuibili al sistema acquifero superficiale (cfr. tabella 9.3).

Area idrografica	Vol. ricarica Mm <sup>3</sup> /y	Vol. Prelievi Mm <sup>3</sup> /y	Vol. acquifero Mm <sup>3</sup> /y	Tasso infiltrazione Mm <sup>3</sup> /y/km <sup>2</sup>	Tasso prelievi Mm <sup>3</sup> /y/km <sup>2</sup>	Rapporto Prelievi/Ricarica (%)	Tasso rinnovamento (%)	Tempi teorici di rinnovamento (y)
DORA BALTEA	245	16	873	0.61	0.041	7%	28%	4
CERVO	478	16	2127	0.78	0.026	3%	22%	4
AGOGNA	491	39	2524	0.97	0.076	8%	19%	5
SEZIA	997	43	5151	1.07	0.046	4%	19%	5
TERDOPPIO	187	16	1041	0.90	0.076	8%	18%	6
TICINO	218	19	1216	0.89	0.076	9%	18%	6
ORCO	100	12	737	0.49	0.058	12%	14%	7
BANNA	106	42	792	0.23	0.092	39%	13%	7
BELBO	12	3	94	0.28	0.080	29%	13%	8
ALTO TANARO	119	16	919	0.37	0.050	13%	13%	8
GESSO	8	1	60	0.37	0.050	13%	13%	8
BORMIDA	36	10	294	0.28	0.080	29%	12%	8
MALONE	115	44	993	0.45	0.173	38%	12%	9
BORBORE	54	25	473	0.20	0.092	46%	11%	9
STURA DI LANZO	77	45	744	0.42	0.244	59%	10%	10
PO	647	155	6588	0.48	0.115	24%	10%	10
DORA RIPARIA	51	33	548	0.38	0.244	65%	9%	11
ORBA	20	6	217	0.28	0.081	29%	9%	11
SANGONE	49	33	552	0.36	0.244	69%	9%	11
TANARO	166	56	2098	0.24	0.082	34%	8%	13
CHISOLA	182	104	2489	0.44	0.254	57%	7%	14
CHISONE	12	6	165	0.48	0.258	54%	7%	14
PELLICE	39	21	555	0.48	0.258	54%	7%	14
STURA DI DEMONTE	117	32	1682	0.36	0.099	28%	7%	14
ALTO PO	164	79	2678	0.45	0.218	48%	6%	16
CURONE	11	3	185	0.29	0.083	29%	6%	17
SCRIVIA	53	16	937	0.28	0.083	30%	6%	18
VARAITA	64	25	1261	0.41	0.163	39%	5%	20
MAIRA	74	32	1579	0.38	0.163	43%	5%	21
GRANA MELLEA	100	48	2402	0.34	0.163	48%	4%	24

Tabella 9.3 - Sintesi delle principali condizioni di bilancio idrogeologico del sistema acquifero superficiale.

#### A.1.9.2. Le criticità quantitative evidenziate dalla modellizzazione

Per i corpi idrici superficiali, la rappresentazione spaziale delle criticità viene realizzata con il modello attraverso l'analisi delle componenti del bilancio idrico in alcune sezioni significative: i nodi di bilancio sono individuati sul reticolo idrografico sia rispetto a sezioni idrometriche importanti, quali confluenze, centri abitati, sia rispetto alle sezioni in cui maggiore è l'effetto locale del prelievo, in particolare inteso come prelievo dissipativo, ovvero che estrae acqua dal corpo idrico e la utilizza esternamente, senza restituirla al corpo idrico stesso.



Ai nodi di bilancio, e ai nodi di prelievo, ovvero i nodi su cui insiste una (o più) derivazioni principali identificati, è possibile analizzare nel dettaglio della scala dei tempi e nelle condizioni locali rappresentate le criticità quantitative (deficit idrici) sia nei riguardi del corpo idrico sia rispetto alle capacità di prelievo attuali delle utenze.

In mancanza di un indicatore descrittivo dello stato quantitativo delle acque superficiali (come quello del D.Lgs. 152/99 per le acque sotterranee, come indicato nel par.A.1.8.8) che permetta una classificazione dei corpi idrici superficiali relativamente alle condizioni di bilancio, nella tabella seguente si è voluto indicare, per ciascuna area idrografica, un livello di criticità quantitativa, indotta prevalentemente dai prelievi dissipativi senza trascurare le caratteristiche specifiche di disponibilità teorica naturale, secondo le seguenti classi.

- Criticità alta: l'impatto dei prelievi è alto e il corso d'acqua soffre mediamente (cioè con riferimento all'anno medio) sia in termini di volumi defluenti deficitari, sia in termini di lunghezza del periodo critico. Le condizioni di crisi idrica che si producono sull'asta o si verificano per un numero di mesi all'anno superiore ai 4 mesi (medi o concentrati nel periodo più siccitoso) e/o i deficit idrici ammontano ad oltre la metà del volume necessario per il rilascio del minimo ambientale. Tali condizioni di alta criticità sono collegate a problematiche di asciutta dell'alveo anche persistente, con conseguente perdita di funzionalità dell'habitat fluviale, di scadimento delle caratteristiche qualitative delle acque etc... Sono situazioni che necessitano di azioni di riequilibrio e risanamento.
- Criticità media: l'impatto dei prelievi è medio, ma il corso d'acqua ne risente in maniera ancora significativa sebbene minore rispetto alla classe "alta", specialmente nelle condizioni di anno scarso, sia per i termini volumetrici (deficit sull'asta inferiori al 50% del volume teoricamente necessario per il rilascio del minimo ambientale) sia per i termini di persistenza (portate inferiori al DMV per non più di 4 mesi all'anno medi o concentrati nel periodo più siccitoso). Sono situazioni che necessitano di azioni di riequilibrio e controllo.
- Criticità bassa: i prelievi, pur risultando ancora significativi per le analisi di bilancio, non risultano particolarmente penalizzanti le disponibilità idriche del corso d'acqua (deficit inferiore al 20% del volume necessario per il rilascio del minimo ambientale, persistenza minore di 2 mesi); i deficit idrici sull'asta sono localizzati su brevi tratti fluviali, oppure risultano di entità contenuta e si producono per periodi limitati, più frequenti nell'anno scarso; sono necessarie azioni di controllo.
- Impatto dei prelievi trascurabile: il corso d'acqua, seppur soggetto a prelievi, mantiene generalmente una disponibilità di risorsa utile a garantire un volume minimo ambientale e quindi non evidenzia condizioni di criticità né nell'anno medio, né nell'anno scarso.

Per meglio rappresentare le criticità effettive sul corpo idrico si è utilizzato anche l'ulteriore indicatore sintetico di tabella 9.1, che descrive le condizioni di persistenza delle criticità di deflusso valutate in termini di giorni con portata in alveo inferiore al DMV, con riferimento pertanto alle simulazioni su base giornaliera condotte con il modello dinamico.

Pertanto si è definita ALTA una persistenza su base giornaliera di portate in alveo inferiori al DMV di oltre 100 gg/anno, MEDIA una persistenza di almeno 30 gg/anno, BASSA una persistenza inferiore ai 30 gg/anno.

Nella maggior parte dei casi, il giudizio basato sulla persistenza di portate inferiori al DMV è equivalente al giudizio che si basa sulla classificazione dei deficit sull'asta in termini volumetrici. Dove il giudizio sulla persistenza del deficit (stimato sul triennio recente) risultava meno critico del giudizio sull'entità del deficit (riferito all'anno scarso), si è assunta, ai fini della caratterizzazione delle criticità a scala di bacino, la classe quantitativa più penalizzante, cioè quella riferita alle condizioni di anno scarso.

Nel seguito è riportato un quadro descrittivo delle condizioni attuali di bilancio idrico sull'intero territorio, con riferimento al comparto acque superficiali e al comparto acque sotterranee, secondo la schematizzazione in aree idrografiche adottata e considerando nel complesso le criticità quantitative sia rispetto al corpo idrico, come precedentemente descritte, sia rispetto al comparto degli usi nei casi in cui i deficit di prelievo risultino quantitativamente importanti.

### **ALTO SESIA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sull'Alto Sesia si può stimare come basso, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime naturale dei deflussi è di tipo nivoglaciale, ma non presenta particolari criticità se non nella stagione invernale, quando i deflussi in alveo sono naturalmente più bassi di quelli estivi e di quelli tardo primaverili, questi ultimi ampiamente alimentati dallo scioglimento delle nevi. Le utenze in atto sono prevalentemente idroelettriche e pertanto, non essendo dissipative e non esistendo serbatoi di regolazione sul bacino, non si registra alterazione dei deflussi (né quantitativa, né temporale) nella sezione fluviale di chiusura del bacino; la risorsa d'acqua della Valsesia è in effetti una risorsa preziosa sia in termini quantitativi sia qualitativi.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica.

### **BASSO SESIA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sull'asta di valle del bacino del Sesia si può stimare come alto, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime dei deflussi sull'asta è particolarmente alterato e penalizzato dai prelievi principali di canali ad uso prevalentemente irriguo, sia in termini quantitativi sia in termini temporali. Le maggiori criticità di bilancio si presentano nella stagione estiva, sia sull'asta, spesso in secca, sia sul comparto delle acque sotterranee, anch'esse fortemente condizionate dall'uso irriguo. Un certo miglioramento si verifica sul tratto a valle della confluenza del Cervo; ma oltre, a valle della traversa del canale Sartirana e fino al Po, i deflussi estivi, in parte anche a causa di tratti d' alveo disperdenti in falda, sono spesso troppo bassi e pertanto condizionano anche la qualità delle acque.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 2% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

### **CERVO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Cervo si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime dei deflussi sull'asta principale del Cervo e dei suoi affluenti (primo fra tutti l'Elvo) è infatti particolarmente alterato e penalizzato dai prelievi principali di canali ad uso prevalentemente irriguo, sia in termini quantitativi sia in termini temporali. Non indifferente è anche il

contributo di portata scaricato dal sistema artificiale (canali irrigui) che interferisce in vario modo con il reticolo naturale.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 16% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **DORA BALTEA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica sul tratto piemontese della Dora Baltea, nonostante una generale abbondanza di acque proprio in concomitanza dell'inizio della stagione irrigua legata allo scioglimento delle nevi ed un certo sostentamento dei deflussi minimi estivi ed invernali, legata alla regolazione dei serbatoi alpini in territorio valdostano, si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime dei deflussi sull'asta è infatti alterato e penalizzato dai prelievi principali di canali ad uso prevalentemente irriguo, sia in termini quantitativi sia in termini temporali. Alla sezione di confluenza in Po i deflussi risultano particolarmente scarsi nel pieno della stagione irrigua.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l'1% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **AGOGNA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sull'Agogna nel tratto piemontese si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime dei deflussi sull'asta, date le caratteristiche del bacino alimentante, non è già naturalmente abbondante e risulta quindi particolarmente penalizzato, sia in termini quantitativi sia in termini temporali, da prelievi locali ad uso prevalentemente irriguo ed anche dall'interferenza con i principali canali del distretto BST.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 15% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **TERDOPPIO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale del Terdoppio piemontese si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime dei deflussi sull'asta, date le caratteristiche del bacino alimentante, già non è naturalmente particolarmente ricco e risulta comunque alterato, sia in termini quantitativi sia in termini temporali, da prelievi locali ad uso prevalentemente irriguo ed anche dagli "scarichi" dei principali canali del distretto BST.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 10% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **TICINO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale del Ticino piemontese si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali; il regime dei deflussi sul Ticino sublacuale, regolato alla Miorina e gestito dal Consorzio del Ticino, espressione delle utenze sublacuali, è generalmente sufficiente a

garantire sia i deflussi in alveo sia i prelievi sull'asta; ma le criticità si presentano nelle condizioni di magra, nella stagione estiva ed in particolare localmente, sul tratto sotteso dal canale industriale, a valle del Panperduto fino circa al ponte di Oleggio, a causa della concomitanza dei prelievi idroelettrici e delle derivazioni irrigue a servizio dei comprensori sia piemontesi sia lombardi.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l' 1% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **TOCE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica sul Toce alla sezione di chiusura a monte della confluenza nel lago Maggiore si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime naturale dei deflussi è di tipo nivoglaciale, generalmente ricco, pertanto le criticità naturali si presentano prevalentemente nella stagione invernale, quando i deflussi in alveo sono più bassi anche di quelli estivi, mentre i deflussi tardo primaverili sono particolarmente abbondanti per lo scioglimento delle nevi. Le utenze in atto sono prevalentemente idroelettriche, ma l'alta capacità di invaso sulla parte montana del bacino, e la conseguente regolazione delle portate provoca una sensibile alterazione dei deflussi naturali, prevalentemente di tipo temporale, ovvero stagionale. Si rilevano ampi tratti di alveo sotteso dalle derivazioni che inducono notevoli criticità quantitative che possono estendersi temporalmente anche per lunghi periodi dell'anno, ad es. nel tratto sotteso dall'impianto di Crevola (vedi tabella 9.1 paragrafo A.1.9.1).

Vista la conformazione prevalentemente montuosa del bacino non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica.

## **ALTO PO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica sull'alto Po si può stimare come medio, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime naturale dei deflussi non presenta particolari criticità se non nella stagione invernale, quando i deflussi in alveo sono naturalmente più bassi di quelli estivi e di quelli tardo primaverili, questi ultimi ampiamente alimentati dallo scioglimento delle nevi. Le utenze in atto nella parte più montana del bacino sono prevalentemente idroelettriche; più a valle alcuni significativi prelievi irrigui, essendo dissipativi, alterano la disponibilità di risorsa idrica sia localmente sia su tutto il tratto fino alla confluenza con il Pellice.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 5% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; il 2% è inoltre classificabile in uno stato quantitativo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **PELLICE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Pellice si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali, in relazione alla presenza di prelievi irrigui significativi sul tratto a valle dello sbocco in pianura, che, specialmente durante la stagione estiva, provocano l'asciutta del fiume per periodi molto prolungati.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 3% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **CHISONE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Chisone si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali, a causa delle criticità locali sui tratti sottesi dagli impianti idroelettrici in cascata, in particolare nella stagione invernale, e del depauperamento, in particolare nel pieno della stagione estiva, sul tratto di valle in pianura, ad opera dei prelievi dei numerosi canali irrigui a servizio dei comprensori irrigui di pianura.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica

## **VARAITA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Varaita si può stimare, in relazione agli altri bacini regionali, come medio, a causa delle criticità locali sui tratti montani sottesi dagli impianti idroelettrici in cascata, in particolare nella stagione invernale; di minore criticità è l'impatto sull'asta di valle dei prelievi irrigui e pertanto, alla sezione di confluenza in Po, la disponibilità di risorsa idrica non risulta troppo compromessa.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l'1% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; il 10% è inoltre classificabile in uno stato quantitativo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **MAIRA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Maira si può stimare come medio-alto, a causa della diminuzione di risorsa idrica disponibile legata ai prelievi irrigui dell'area di pianura, in particolare sul tratto a monte della confluenza del Grana Mellea.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 9% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **GRANA MELLEA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Grana Mellea alla confluenza con il Maira si può stimare come medio, in relazione alle criticità idriche che si presentano, in condizioni idrologiche di magra, sul periodo estivo, a causa dei prelievi irrigui.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica

## **BANNA-TEPICE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica sul Banna si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime dei deflussi presenta anomale condizioni di criticità, sia invernale sia estiva, solo in parte legate agli usi in atto, per altro non particolarmente incidenti. Il bacino del Banna, che

si sviluppa sulla collina torinese, presenta caratteristiche idrologiche e geomorfologiche particolari; esso risulta scarsamente contribuente, pertanto le criticità di magra sono generalmente più evidenti. Il quadro delle utenze che prelevano sul bacino è costituito dall'insieme dei piccoli prelievi (inferiori ai 100 l/s) che ammontano a circa 4 Mm<sup>3</sup> prevalentemente prelevati nella stagione irrigua, che presenta una disponibilità di risorsa media pari a circa 7 Mm<sup>3</sup>.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 9 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; il 4% è inoltre classificabile in uno stato quantitativo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **CHISOLA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Chisola si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto, nonostante sia riconoscibile lo stato di pressione sulla risorsa dei pochi prelievi in atto, le criticità di magra, specialmente nel periodo estivo, sono da ricondursi al tipo di regime idrologico del bacino, che, per sue caratteristiche intrinseche, non è particolarmente contribuente.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 3 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; il 14% è inoltre classificabile in uno stato quantitativo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **DORA RIPARIA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sulla Dora Riparia si può stimare come alto, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa delle criticità locali sui tratti montani sottesi dagli impianti idroelettrici in cascata, in particolare nella stagione invernale, sia per le condizioni di depauperamento di risorsa sull'asta di valle, fino all'attraversamento dell'area metropolitana di Torino, ad opera di numerosi canali a scopo irriguo- idroeletrico e igienico, criticità che si presentano sia nella stagione invernale, sia nella stagione estiva. Alla confluenza in Po, infatti, le portate della Dora Riparia risultano sempre decisamente minori di quelle teoriche naturali.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 3 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **SANGONE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Sangone si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto, nonostante sia riconoscibile una effettiva condizione di pressione sulla risorsa a causa dei prelievi in atto, pur essendo questi non numerosi, le criticità di magra, specialmente nel periodo estivo, sono da ricondursi al tipo di regime idrologico del bacino, che, per sue caratteristiche intrinseche, non è particolarmente contribuente.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 12 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## STURA DI LANZO

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sulla Stura di Lanzo si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa delle criticità locali sui tratti montani sottesi dagli impianti idroelettrici in cascata, in particolare nella stagione invernale, sia per le condizioni di depauperamento di risorsa sull'asta di valle, fino alla confluenza del Ceronda, ad opera di numerosi canali a scopo prevalentemente irriguo.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 4 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## ORCO

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sull'Orco si può stimare come alto, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa delle criticità locali sui tratti montani sottesi dagli impianti idroelettrici in cascata, in particolare nella stagione invernale, sia per le condizioni di depauperamento di risorsa sull'asta di valle, fino alla confluenza in Po, ad opera di numerosi canali a scopo prevalentemente irriguo.

Le criticità in alveo e quelle rispetto alle idroesigenze delle utenze nel tratto di pianura sono ancor più sensibili negli anni idrologicamente scarsi, poiché il sistema di invasi di regolazione sulla porzione di monte, che tende a trattenere risorsa proprio durante la stagione irrigua, pur con l'obbligo di un rilascio minimo per le utenze di valle, altera significativamente il regime dei deflussi disponibili condizionando pesantemente i prelievi.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 3 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## MALONE

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Malone si può stimare come basso, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto le pressioni dei prelievi dall'asta non risultano particolarmente significative.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l'1 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## ALTO TANARO

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sull'Alto Tanaro si può stimare come medio-alto, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto, se sull'asta principale del Tanaro non sussistono particolari pressioni che causino depauperamenti significativi di risorsa, a meno delle condizioni di criticità locale sui tratti sottesi da impianti idroelettrici, sulle aste dei tributari il livello di compromissione è decisamente maggiore, specialmente sul Pesio, a causa di prelievi irrigui significativi.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 14 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **BASSO TANARO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Basso Tanaro si può stimare come basso, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto sull'asta principale del Tanaro non sussistono particolari pressioni che causino depauperamenti significativi di risorsa, a meno delle condizioni di criticità locale sui tratti sottesi da impianti idroelettrici, mentre sulle aste dei tributari il livello di compromissione, pur essendo localmente più evidente (per esempio sul Lovassina), non risulta significativo a scala di bacino. Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 39 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **STURA DI DEMONTE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sulla Stura di Demonte si può stimare come alto, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa delle criticità locali sui tratti montani sottesi dagli impianti idroelettrici in cascata, in particolare nella stagione invernale, sia per le condizioni di depauperamento di risorsa sull'asta di valle, fino alla confluenza in Tanaro, ad opera di numerosi canali a scopo prevalentemente irriguo, nonostante lungo tutto il tratto di valle vi sia un significativo contributo dalla falda. Significative sono le criticità che si verificano rispetto alle idroesigenze dei prelievi irrigui assentiti nel tratto alla confluenza con il Gesso, dal quale, negli anni idrologicamente scarsi, a causa degli invasi montani e del drenaggio della falda, non si produce alcun apporto durante la stagione irrigua, con conseguente criticità per le utenze vallive della Stura.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l'8 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **GESSO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Gesso si può stimare come alto, in relazione agli altri bacini regionali, principalmente a causa delle criticità che si verificano, sul tratto subito a monte della confluenza nella Stura di Demonte, ad opera dei prelievi di canali a scopo prevalentemente irriguo. La presenza degli impianti idroelettrici montani, con relative regolazioni, rappresenta un livello minore di compromissione della risorsa, in quanto ne altera principalmente solo l'andamento stagionale. Tale alterazione del regime dei deflussi provoca criticità consistenti sulle utenze irrigue di valle nei periodi estivi idrologicamente scarsi, in quanto le portate minime di rilascio dal sistema idroelettrico di monte, pari a circa 3.5 m<sup>3</sup>/s, risultano insufficienti a garantire le idroesigenze di valle, anche a causa delle condizioni di elevato drenaggio del corso d'acqua operato dalla falda fino alla confluenza con la Stura di Demonte.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica.

## **BORBORE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Bobore si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto, nonostante sia riconoscibile una condizione effettiva di locale pressione sulla risorsa per i prelievi in atto, prevalentemente irrigui, le criticità di magra, specialmente



nel periodo estivo, sono da ricondursi al tipo di regime idrologico del bacino, che, per sue caratteristiche intrinseche, non presenta portate di deflusso rilevanti.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 10 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "C", per effetto di una notevole incidenza dell'uso idropotabile sulla disponibilità della risorsa di acquiferi profondi.

## **BELBO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Belbo si può stimare come basso, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto lo stato locale di pressione sulla risorsa dei prelievi in atto è basso e le criticità di magra, specialmente nel periodo estivo, sono da ricondursi al tipo di regime idrologico del bacino, che, per sue caratteristiche intrinseche, non risulta particolarmente contribuente.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l'8 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **BASSO BORMIDA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Basso Bormida si può stimare come medio-alto, a causa principalmente delle regolazioni e dei prelievi presenti sui bacini di monte, ma anche a causa di un regime naturale dei deflussi particolarmente sfavorevole durante la stagione estiva, per cui anche prelievi di entità non eccessiva provocano criticità idriche significative.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 3 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **BORMIDA DI MILLESIMO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Bormida di Millesimo nel suo tratto piemontese si può stimare come medio, in relazione agli altri bacini regionali, a causa dell'alterazione principale legata a opere di diversione verso il Bormida di Spigno, localizzate sul territorio ligure, che cambiano, significativamente, depauperandolo specialmente nella stagione estiva, il regime dei deflussi.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica

## **BORMIDA DI SPIGNO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul Bormida di Spigno nel suo tratto piemontese si può stimare come medio, in relazione agli altri bacini regionali, in quanto l'alterazione principale, legata a opere di diversione dal Bormida di Millesimo localizzate sul territorio ligure, e la presenza dell'invaso sul Valla, alterano (aumentano significativamente in termini di volume complessivo e provocano rilevanti effetti di regolazione oraria delle portate) il regime dei deflussi.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica

## **ORBA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sull'Orba si può stimare come medio, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa dei prelievi, sia a causa di un regime naturale dei deflussi tipico dei bacini appenninici e particolarmente sfavorevole durante la stagione estiva, per cui anche prelievi di entità non eccessiva provocano criticità idriche significative.

Non si segnalano specifiche situazioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico nel contesto dell'area idrografica.

## **BASSO PO**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sul basso Po si può stimare come medio, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa dei prelievi esistenti (non numerosi ma particolarmente incidenti localmente) sull'asta stessa, sia per le evidenti alterazioni che derivano da tutto il sistema idrico del reticolo confluyente.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 7 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; il 12% è inoltre classificabile in uno stato quantitativo "B", per effetto di moderate condizioni locali di disequilibrio del bilancio idrogeologico, riferibili ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

## **SCRIVIA**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale sullo Scrivia si può stimare come medio, in relazione agli altri bacini regionali, sia a causa dei prelievi esistenti (non numerosi), sia a causa di un regime naturale dei deflussi tipico dei bacini appenninici e particolarmente sfavorevole durante la stagione estiva, per cui anche prelievi di entità non eccessiva provocano criticità idriche significative.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che il 5 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

## **CURONE**

Il livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica sul tratto piemontese del Curone si può stimare come medio-basso, in relazione agli altri bacini regionali. Il regime naturale dei deflussi presenta condizioni di criticità naturale estiva tipica dei bacini appenninici, che, per caratteristiche idrologiche e geomorfologiche, risultano mediamente meno contribuenti dei bacini degli altri settori piemontesi. I prelievi censiti sul Curone sono pochissimi e di piccola entità, tali da non alterare sensibilmente il regime dei deflussi in alveo.

Per quanto concerne il comparto delle acque sotterranee, si segnala che l' 8 % circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.