

ALLEGATO 2

**DISCIPLINA TECNICA
PER L'INDIVIDUAZIONE E LA GESTIONE
DELLE AREE DI SALVAGUARDIA
DELLE OPERE DI CAPTAZIONE
DESTINATE AL CONSUMO UMANO**

Allegato 2: Disciplina tecnica per l'individuazione e la gestione delle aree di salvaguardia delle opere di captazione destinate al consumo umano

Art. 1 Campo di applicazione

1. La presente disciplina si applica alle aree di salvaguardia delle risorse idriche destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianti di acquedotto che rivestono carattere di pubblico interesse.

2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al precedente comma, gli organi competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione, la tutela e il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque tenuto conto che, ove possibile, deve essere previsto l'allacciamento al pubblico acquedotto.

Art. 2 Definizioni

Ai fini della presente normativa, si intende per:

1. Acquifero protetto. Si definisce protetto un acquifero separato dalla superficie o dalla falda freatica da un corpo geologico dello spessore minimo di 10 metri che abbia una conducibilità idraulica inferiore a 10^{-8} m/s o un assetto litostratigrafico che consenta un tempo di permanenza dell'acqua al suo interno superiore a 30 anni; la continuità laterale del corpo geologico deve essere accertata per una congrua estensione, tenuto conto dell'assetto idrogeologico locale secondo i criteri dell'allegato 1. Un acquifero si intende protetto quando i risultati delle indagini nel sottosuolo e le prove tecniche eseguite verificano completamente le condizioni di cui sopra.

2. Acquifero vulnerabile. Acquifero che non presenta le caratteristiche di protezione delle acque sotterranee descritte al precedente punto 1.

3. Area di salvaguardia. Territorio che coincide con l'area di alimentazione dell'opera di captazione e che deve essere preservato dal degrado tramite la sua destinazione ad attività, insediamenti e infrastrutture che non rechino pregiudizio alle risorse idriche, nonchè tramite il monitoraggio della qualità delle acque e la conservazione dell'area interessata, anche attraverso interventi di manutenzione e riassetto. Tale area può essere suddivisa, ai sensi del DPR 236/88, in: zona di tutela assoluta (ZTA), zona di rispetto (ZR), zona di protezione (ZP).

4. Centro di pericolo. Insediamento, manufatto, attività (nonchè modalità d'uso di insediamenti, manufatti ed aree) in grado di costituire, direttamente o indirettamente,

fattore certo o potenziale di degrado delle acque destinate al consumo.

5. Corpo idrico superficiale. Risorsa idrica la cui presenza in superficie può essere originata da fattori naturali ed artificiali. Per corpi idrici naturali si intendono i corsi d'acqua ed i laghi. Per corpi idrici artificiali si intendono i serbatoi costruiti mediante sbarramento di corsi d'acqua naturali o dovuti a scavi (es. laghi di cava); di quest'ultima categoria fanno parte anche i bacini di ricarica artificiale delle falde.

6. Corso d'acqua. Risorsa idrica che scorre in un alveo ed è disponibile in quantità variabile in funzione della portata, che a sua volta dipende dal regime idrogeologico.

7. Falda. Massa d'acqua che è contenuta nell'acquifero e che può essere distinta, a seconda delle condizioni idrauliche ed al contorno, in: libera, confinata, semi-confinata, sospesa, a drenaggio ritardato, limitata (da un limite impermeabile o di ricarica) e illimitata.

8. Isocrona. Linea che rappresenta il luogo dei punti di uguale tempo di arrivo (o di sicurezza) delle particelle d'acqua all'opera di captazione.

9. Opera di captazione. Opera o complesso di opere, realizzate in corrispondenza della sorgente (captazione alla sorgente) o nel corpo dell'acquifero alimentatore (pozzo) o realizzate ai punti di presa di acque superficiali (derivazione), atte a sfruttare completamente e correttamente la risorsa idrica salvaguardandone la qualità e la sicurezza.

10. Pozzo. Scavo profondo condotto con sezione circolare ed utilizzato per l'estrazione di acque sotterranee; il flusso idrico può essere naturale nei pozzi con falde salienti o originato mediante l'installazione di pompe orizzontali o sommerse. L'asse del pozzo è generalmente verticale, ma può essere inclinato od orizzontale nella parte terminale di quelli a raggiera.

11. Piezometro. Perforazione con diametro inferiore a quello dei pozzi, comunque tale da permettere il passaggio di sonde, apparecchiature e pompe per il prelievo di campioni d'acqua.

12. Protezione dinamica. È costituita dall'attivazione e gestione di un preordinato sistema di monitoraggio della qualità delle acque in afflusso alla captazione in grado di verificarne, in modo continuativo, i fondamentali parametri qualitativi e di consentire la segnalazione di eventuali segni di degrado qualitativo con sufficiente tempo di sicurezza.

13. Protezione statica. È costituita dai divieti, regolamentazioni e vincoli applicati alle ZTA, ZR e ZP e finalizzati alla prevenzione del degrado qualitativo dell'acqua in afflusso alla captazione.

14. Serbatoio artificiale. Manufatto i cui elementi costitutivi sono rappresentati dall'acqua invasata, dal bacino che la racchiude (comprese le rive tra il massimo e il minimo dell'invaso) e dall'opera di ritenuta.

15. Soggiacenza. Spessore di roccia non satura misurato in verticale tra la superficie del piano di campagna e la superficie piezometrica media annua della falda sottostante.

16. Sorgente. Punto o area più o meno ristretta della superficie terrestre, in corrispondenza della quale si determina la venuta a giorno di acque sotterranee connessa esclusivamente all'assetto idrogeologico locale e/o regionale.

17. Tempo di sicurezza. Intervallo temporale rappresentato dal periodo necessario affinché una particella d'acqua, durante il suo flusso idrico sotterraneo (naturale o indotto dal pompaggio) nel mezzo saturo, raggiunga l'opera di captazione.

18. Zona di riserva. Zona in cui il patrimonio idrico è protetto per salvaguardarne la qualità e la quantità; essa viene individuata ove sono accertate risorse idriche consistenti, di qualità rispondenti alle finalità previste dall'art. 2, lett. b, della L. 4.2.1963, n. 129 ("Piano regolatore generale degli acquedotti e delega al Governo ad emanare le relative norme di attuazione").

Art. 3 Criteri generali per l'individuazione e la gestione delle aree di salvaguardia

1. Le aree di salvaguardia di pozzi, sorgenti e punti di presa di acque superficiali sono identificate con le relative aree di alimentazione; quindi, esse devono essere prioritariamente delimitate con il criterio idrogeologico, basato sull'esito degli studi di cui all'allegato 1 e tenendo conto del grado di vulnerabilità delle risorse idriche; a tal fine, possono essere adottate le metodologie elaborate dal CNR-GNDCI per la redazione delle carte di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.

2. Per quanto riguarda le aree di salvaguardia di pozzi e sorgenti, in sede definitiva deve esservi applicata la normativa prevista dal PTCP per la classe di sensibilità 1 (ad esclusione della ZTA); in sede provvisoria, possono esservi adottati criteri di ripartizione areale e vincoli diversi, come meglio specificato nel seguito, comunque finalizzati ad una progressiva estensione dei vincoli previsti per la classe di sensibilità 1 fino ad includere l'intera area di alimentazione dell'opera di captazione.

3. Per la gestione delle aree di salvaguardia vengono applicate, mediante un'interpretazione progressiva, le disposizioni contenute nella L. 5.1.1994 n. 36 ("Disposizioni in materia di risorse idriche"); le tariffe dell'acqua devono essere integrate da una quota destinata ad ottenere una disponibilità finanziaria da distribuire come equi indennizzi.

Art. 4 Criteri di individuazione e di gestione dell'area di salvaguardia per i pozzi

A. Zona di tutela assoluta (ZTA)

1. La ZTA costituisce l'area che circonda la captazione e viene delimitata in sede definitiva con il criterio geometrico; ad essa deve essere attribuito un raggio non inferiore ai 10 m, che può essere ampliato in funzione delle condizioni locali di rischio di contaminazione. In essa sono proibiti tutti gli insediamenti e le attività, tranne l'opera di captazione e i manufatti di servizio.

2. La ZTA, ove possibile, deve essere opportunamente recintata, prevedendo la canalizzazione delle acque meteoriche, la difesa dalle esondazioni di corpi idrici limitrofi ed eventualmente l'impermeabilizzazione del terreno superficiale.

3. Nel caso che la ZTA non costituisca area demaniale, essa deve essere preferibilmente acquistata dall'Ente gestore del servizio di acquedotto.

B. Zona di rispetto (ZR) e zona di protezione (ZP)

1. In sede provvisoria, la ZR (che include la ZTA) deve essere delimitata con il criterio temporale seguendo le modalità riportate nell'allegato 2. Essa può essere suddivisa in ZR ristretta (interna o primaria) e ZR allargata (esterna o secondaria). Per perimetrare la ZR ristretta si adotta, di norma, un limite corrispondente ad un tempo di sicurezza di 60 giorni; in questa zona, si applicano i vincoli previsti per la classe di sensibilità 1 (indipendentemente dal locale grado di vulnerabilità definito dalla carta di vulnerabilità degli acquiferi). Per la ZR allargata viene invece adottato un tempo di sicurezza di 180 o 365 giorni, a seconda dell'entità del rischio e della vulnerabilità della risorsa; come criterio discriminante per la scelta del tempo di sicurezza, si dovrà adottare l'uno o l'altro dei valori indicati a seconda che si sia in presenza di un acquifero protetto o di un acquifero vulnerabile. Nella ZR allargata i vincoli potranno rispondere all'esigenza di una progressiva attenuazione delle restrizioni nell'uso del territorio, in relazione alla vulnerabilità della risorsa e in collegamento con quanto disposto al successivo punto 3.

2. Per l'individuazione delle due ZR di cui al comma precedente, dovranno essere prioritariamente verificate le condizioni di vulnerabilità del corpo idrico alimentatore. Nel caso di acquifero protetto, l'estensione della ZR ristretta può coincidere con la ZTA; in tal caso, deve essere garantito nel tempo il grado di protezione dell'acquifero, vietando, nelle relative ZR allargate, quei centri di pericolo che potrebbero compromettere la naturale condizione di protezione.

3. In sede provvisoria, la ZP si riferisce all'intera area di alimentazione delle falde utilizzate dalle opere di captazione. Essa deve essere delimitata con il criterio idrogeologico, basato sull'esito degli studi di cui all'allegato 1 (anche mediante l'uso

di traccianti e di isotopi ambientali) tenendo conto del grado di vulnerabilità delle risorse idriche; a tal fine, possono essere adottate le metodologie elaborate dal CNR-GNDCI per la stesura delle carte di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. A questa zona deve essere associata la normativa prevista per la classe di sensibilità 2, a meno che il locale grado di vulnerabilità definito dalla relativa carta non preveda (totalmente o parzialmente) l'adozione dei vincoli previsti per la classe di sensibilità 1.

4. In sede definitiva, la ZR deve coincidere con la ZP e, quindi, con l'intera area di alimentazione delle falde utilizzate dall'opera di captazione; a questa area deve essere pertanto associata la normativa prevista per la classe di sensibilità 1, indipendentemente dal locale grado di vulnerabilità definito dalla carta di vulnerabilità degli acquiferi.

5. Nella totalità della ZR è comunque ammessa la trivellazione di pozzi da adibirsi alle finalità previste dal 1° comma dell'Art.1.

6. In ogni caso, il sistema di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, previsto dagli articoli 1 e 3 della Deliberazione 4.2.1977 del Comitato dei Ministri per la Tutela delle acque dall'inquinamento (Criteri, metodologie e norme generali di cui all'articolo 2, lett. b), d), ed e) della L. 10.5.1976 n. 319 recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento), deve essere progressivamente finalizzato anche al controllo idrochimico e piezometrico delle acque sotterranee nelle ZP.

Art. 5 Criteri di individuazione e di gestione dell'area di salvaguardia per le sorgenti

A. Zona di tutela assoluta (ZTA)

1. La ZTA è destinata esclusivamente a contenere l'opera di captazione della sorgente (o gruppo sorgentizio), le costruzioni e le attrezzature di servizio; in essa dovranno essere proibite tutte le attività, salvo l'impianto di prato e/o bosco purché esenti da concimazioni.

2. La ZTA, ove possibile, deve essere opportunamente recintata e provvista di canalizzazione per le acque meteoriche. In essa dovranno essere assicurati: un'efficace protezione da frane, fenomeni di intensa erosione ed alluvionamenti; l'isolamento del sottosuolo dalla superficie per mezzo di copertura impermeabile naturale e/o artificiale.

3. Nel caso che la ZTA non costituisca area demaniale, essa deve essere preferibilmente acquistata dall'Ente gestore del servizio di acquedotto.

4. Il dimensionamento della ZTA deve essere determinato tenendo conto della estensione, articolazione e soggiacenza delle diverse parti dell'opera di captazione e

della sua tipologia (bottini di presa, drenaggi, gallerie drenanti, trincee drenanti, pozzi verticali e dreni orizzontali, captazione diretta in cavità sotterranea o gallerie). Esso si basa, di norma, su:

- a) criterio geometrico, destinato solamente ad una delimitazione provvisoria, in base al quale la zona si configura come cerchio di raggio non inferiore ai 10 m (ove l'assetto geomorfologico e strutturale lo consentano) con centro nel punto di captazione;
- b) criterio temporale, basato sul tempo di dimezzamento della portata massima annua, di cui alle modalità riportate nell'allegato 3, e finalizzato ad una delimitazione definitiva.

5. Il dimensionamento della ZTA può essere adeguatamente ampliato in funzione della vulnerabilità del sito, del rischio cui è soggetta la risorsa e della rilevanza della captazione.

B. Zona di rispetto (ZR) e zona di protezione (ZP)

1. Il dimensionamento della ZR si basa, di norma, su:

- a) criterio temporale, basato sul tempo di dimezzamento della portata massima annua, di cui alle modalità riportate nell'allegato 3, e finalizzato ad una delimitazione provvisoria;
- b) criterio idrogeologico, basato sull'esito degli studi di cui all'allegato 1 (anche mediante l'uso di traccianti e di isotopi ambientali), per una delimitazione definitiva.

2. Nella ZR si applicano i vincoli previsti per la classe di sensibilità 1, indipendentemente dal locale grado di vulnerabilità definito dalla carta di vulnerabilità degli acquiferi.

3. In sede provvisoria, la ZP si riferisce all'intera area di alimentazione delle sorgenti. Essa deve essere delimitata con il criterio idrogeologico, basato sull'esito degli studi di cui all'allegato 1 (anche mediante l'uso di traccianti e di isotopi ambientali) tenendo conto del grado di vulnerabilità delle risorse idriche; a tal fine, possono essere adottate le metodologie elaborate dal CNR-GNDCI per la redazione delle carte di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. A questa zona deve essere associata la normativa prevista dal PTCP per la classe di sensibilità 2, a meno che il locale grado di vulnerabilità definito dalla relativa carta non preveda (totalmente o parzialmente) l'adozione della normativa prevista dal PTCP per la classe di sensibilità 1.

4. In sede definitiva, la ZR deve coincidere con la ZP e, quindi, con l'intera area di alimentazione delle falde utilizzate dall'opera di captazione; a questa area deve essere pertanto associata la disciplina prevista dal PTCP per la classe di sensibilità 1, indipendentemente dal locale grado di vulnerabilità definito dalla carta di vulnerabilità degli acquiferi.

Art. 6 Criteri di individuazione e di gestione dell'area di salvaguardia per le captazioni da acque superficiali

1. I provvedimenti di tutela tendono a garantire che le attività svolte nel territorio circostante la presa non abbiano un immediato riflesso sulla qualità delle acque captate. Infatti, il percorso tra centro di pericolo e captazione viene compiuto generalmente con elevata velocità; in base a tale osservazione, il rischio al quale è esposta la presa di acque superficiali destinate all'alimentazione umana risulta elevato.

2. L'evento che può dare luogo ad un inquinamento può essere di tipo diretto (scarico nel corso d'acqua o nel lago) o indiretto (scarico sul suolo e conseguente dilavamento o infiltrazione fino a raggiungere acque sotterranee in rapporto idraulico con un corso d'acqua); tale evento può interessare anche un affluente del corpo idrico nel quale avviene la presa di acque.

3. La perimetrazione dell'area di salvaguardia sarà conseguente alla realizzazione degli studi di cui all'allegato 1, punto 2, della presente normativa.

4. Gli studi inerenti la delimitazione delle ZP dovranno estendersi su un'area congrua in relazione al mantenimento della qualità dell'acqua derivata, che consideri il rapporto tra la portata estratta e il volume o la portata del corpo idrico superficiale.

i) CORSI D'ACQUA NATURALI E CANALI ARTIFICIALI

A. *Zona di tutela assoluta (ZTA)*

1. La ZTA è destinata esclusivamente a contenere le opere necessarie ad assicurare la derivazione delle acque, il loro trattamento e trasferimento.

2. La ZTA, ove possibile, deve essere recintata per un'area adeguata alla protezione dei manufatti pertinenti alla captazione.

3. Nel caso che la ZTA non costituisca area demaniale, essa deve essere preferibilmente acquistata dall'Ente gestore del servizio di acquedotto.

4. Nella ZTA è vietata ogni attività non connessa alla captazione e non è consentito alcun tipo di scarico.

B. Zona di rispetto (ZR)

1. La ZR è costituita da un'area circostante la ZTA che si sviluppa a monte dell'opera di presa interessando il corso d'acqua e le relative sponde. L'estensione longitudinale, non inferiore a 200 m, deve essere correlata a vari fattori tra cui, in particolare, la portata d'acqua derivata, la velocità e la portata del corpo idrico. L'ampiezza laterale dell'area, rispetto all'asta del corso d'acqua, sarà valutata in relazione alle condizioni di rischio della risorsa, tenendo particolare conto dell'uso delle aree, nonché, ove necessario, del rapporto falda-corso d'acqua.

2. Nel caso di centri di pericolo già esistenti, non rimuovibili a breve-medio termine, dovranno essere realizzate apposite misure integrative, in relazione alla diminuita sicurezza delle captazioni.

C. Zona di protezione (ZP)

1. La ZP delle captazioni di acque superficiali è finalizzata al mantenimento e al miglioramento delle caratteristiche di qualità dell'acqua nei corpi idrici del bacino a monte della presa, con particolare riferimento alle previsioni del Piano Regionale di Risanamento delle Acque e successivi aggiornamenti, anche in attuazione di norme comunitarie.

2. Nella ZP dovranno essere previsti sistemi di monitoraggio ed allarme per segnalare tempestivamente variazioni delle caratteristiche fisico-chimiche del corpo idrico superficiale; tali sistemi saranno dimensionati e posizionati a seconda delle caratteristiche idrogeologiche del bacino e dei corpi idrici superficiali e della rilevanza dell'opera di presa.

ii) LAGHI, BACINI NATURALI E ARTIFICIALI

A. Zona di tutela assoluta (ZTA) e zona di rispetto (ZR)

1. Date le caratteristiche peculiari dei corpi lacustri, la zona ZTA e la ZR di norma coincidono.

2. L'area interesserà una porzione di lago delimitata da una circonferenza di raggio non inferiore a 100 m con centro nell'opera di captazione e dovrà estendersi verso la costa più vicina interessandone un tratto di lunghezza non inferiore a quello compreso tra gli estremi della proiezione del diametro sulla costa stessa.

3. In tale zona non devono essere attivati scarichi diretti con particolare riferimento a quelli di cui all'art. 6, comma 2, lettera a), del DPR 236/88.

4. Sono comunque fatti salvi gli insediamenti di opere che tendono al miglioramento della qualità dell'acqua.

B. Zona di protezione (ZP)

1. Per la ZP valgono le considerazioni fatte per i corsi d'acqua.
2. In particolare, nella ZP di risorse idriche che alimentano bacini artificiali utilizzati a scopo potabile, e considerati di valore strategico, devono essere posti vincoli all'espansione dei centri urbani, allo scarico di acque reflue, all'installazione di industrie a rischio, all'allevamento intensivo del bestiame, all'attività agricola intensiva, all'apertura di cave, ad interventi colturali che favoriscono l'erosione ed ogni altra attività e destinazione d'uso del territorio che può compromettere la qualità della risorsa utilizzata.
3. Nel corso della progettazione, per la costruzione di nuovi bacini artificiali deve essere predisposta la proposta di perimetrazione dell'area di salvaguardia prevedendo nel contempo l'eventuale allontanamento o la messa in sicurezza dei centri di pericolo.

Art. 7 Protezione statica e dinamica delle aree di salvaguardia

1. La protezione statica delle zone che compongono un'area di salvaguardia tende a prevenire e ad eliminare gli elementi di rischio derivanti da:
 - a) utilizzazioni specifiche, attività e singole funzioni prevedibili, o in atto, relativamente alle aree ed insediamenti esistenti;
 - b) insediamenti e loro dotazioni collaterali, indipendentemente dagli usi specifici;
 - c) infrastrutture, canalizzazioni, opere di urbanizzazione, opere idrauliche, opere di trasformazione del suolo e del sottosuolo;
 - d) destinazioni d'uso dei suoli previste o meno dagli strumenti di pianificazione del territorio.
2. Per una tutela più efficace, la protezione statica è integrata dalla protezione dinamica, ove ritenuto opportuno a giudizio degli organi competenti, tenuto conto della situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa, nonché del relativo aspetto tecnico-economico; in particolare, per le captazioni di modesta entità si applica, di norma, la sola protezione statica, mentre, per quelle di rilevante entità o interesse, la protezione statica è associata alla protezione dinamica.
3. Per le captazioni esistenti in acquiferi vulnerabili, con presenza di centri di pericolo nell'area di salvaguardia, devono essere prescritti gli interventi necessari per la messa in sicurezza dei centri di pericolo e deve essere intensificata l'attività di controllo e di monitoraggio per garantire la disponibilità di acque destinate al

consumo umano.

Art. 8 Revisione periodica delle aree di salvaguardia

1. Le limitazioni disposte per le aree di salvaguardia sono sottoposte a revisione quando insorgano fattori nuovi o cause che determinano variazioni rispetto alle condizioni che hanno consentito la delimitazione in atto, con particolare riferimento a variazioni permanenti delle portate estratte o in presenza di più recenti acquisizioni tecniche e scientifiche.
2. Nei casi di cui al precedente comma, si dovrà tenere conto della destinazione assegnata dal PRG ai territori interessati o interessabili alla nuova area di salvaguardia e dell'eventuale presenza su dette aree di centri di pericolo.
3. Con la dismissione della captazione, le limitazioni disposte per l'area di salvaguardia cessano dal loro effetto; le captazioni dismesse devono essere messe in sicurezza secondo le disposizioni vigenti, salvo diversa destinazione.
4. Le aree di salvaguardia rimangono in vigore nel caso di disattivazione temporanea delle captazioni.

Art. 9 Captazioni preesistenti: casi particolari

1. Nel caso di captazioni esistenti ubicate in aree già interessate da trasformazioni territoriali incompatibili con le aree di salvaguardia, i gestori dovranno valutare l'opportunità dell'abbandono di dette captazioni, tenendo anche conto delle misure attuabili per il miglioramento della qualità dell'acqua da distribuire.
2. Nel caso di conservazione delle captazioni, dovranno essere attuate le disposizioni di cui al comma 3 del precedente Art. 7 con l'adozione, in particolare, di misure complementari quali:
 - a) controlli analitici interni con frequenza ravvicinata;
 - b) interconnessione della rete di distribuzione con altre fonti di approvvigionamento, ove possibile;
 - c) adozione di un piano di intervento in caso di inquinamento.

Art. 10 Cartografia e segnalazione dei limiti delle aree di salvaguardia

1. I limiti di ciascuna area devono essere riportati su cartografie dettagliate e riferite ad elementi topografici individuati; le ZTA e ZR dovranno essere riportate anche su

mappe catastali a scala non inferiore a 1:2.000, ove esistenti, mentre le ZP dovranno essere riportate su carte a scala non inferiore a 1:25.000.

2. Le ZTA e ZR dovranno essere segnalate sul territorio, ove possibile, in relazione alle caratteristiche del territorio stesso e del tipo di risorsa utilizzata.

Art. 11 Criteria di individuazione e di gestione delle zone di riserva

1. Le zone di riserva sono individuate sulla base delle indicazioni emergenti dal Piano Regionale degli Acquedotti e dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque, nonché da altri strumenti di pianificazione regionale. Sulla base degli esiti degli studi idrogeologici, idrochimici ed idrogeochimici, che di norma devono essere eseguiti, sarà possibile individuare l'estensione e la configurazione di dette zone in relazione alle previsioni del grado di sfruttamento, nonché in relazione alla situazione di vulnerabilità e rischio della risorsa.

2. Al fine di preservare nel tempo le caratteristiche quali-quantitative delle risorse ivi contenute, nelle zone di riserva devono essere adottate misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici, in modo simile a quanto previsto per le ZR di cui agli articoli precedenti.

3. Tali vincoli avranno durata temporale definita in rapporto alle previsioni dei piani di cui sopra e potranno eventualmente essere rinnovati.

4. Nel caso di successivo utilizzo delle risorse idriche presenti nelle zone di riserva, si procederà, per quanto attiene alle opere di captazione, alla perimetrazione delle aree di salvaguardia secondo i criteri e le metodologie precedentemente indicate.

Art. 12 Allegati

1. Fanno parte integrante della presente normativa i seguenti allegati tecnici:

- 1 - Indagini da eseguire per la delimitazione delle aree di salvaguardia;
- 2 - Modalità da seguire per l'applicazione del criterio temporale per i pozzi;
- 3 - Modalità da seguire per l'applicazione del criterio temporale per le sorgenti.

Allegato tecnico 1: Indagini da eseguire per la delimitazione delle aree di salvaguardia

1. Per le sorgenti ed i pozzi, la delimitazione delle aree di salvaguardia è basata sugli

elementi idrogeologici, idrologici ed idrochimici contenuti nella relazione geologica che hanno lo scopo di documentare:

- a) la struttura geologica e idrogeologica dell'acquifero e la sua estensione;
- b) l'ubicazione delle aree di alimentazione;
- c) le interazioni dei corpi idrici superficiali con le falde e degli acquiferi superficiali con quelli più profondi;
- d) la circolazione delle acque nel sottosuolo, anche mediante prove sperimentali;
- e) le caratteristiche qualitative degli acquiferi (parametri fisico-chimici, chimici e microbiologici) con evidenziazione di eventuali arricchimenti naturali connessi con la presenza di rocce e giacimenti minerali;
- f) gli effetti indotti sull'acquifero dalle captazioni;
- g) la compatibilità delle portate derivate dagli acquiferi con la disponibilità delle risorse;
- h) l'ubicazione dei potenziali centri di pericolo così come definiti all'Art.2.

La relazione geologica dovrà evidenziare la vulnerabilità dell'area studiata e le misure cautelari da adottare a tutela delle falde in relazione ad attività, insediamenti ed infrastrutture esistenti o progettate.

2. Per le acque superficiali, la perimetrazione delle aree di salvaguardia sarà conseguente alla realizzazione di studi, il cui grado di perfezionamento è funzione dell'importanza della derivazione e della presenza di centri di pericolo, volti alla definizione dei seguenti elementi all'interno del bacino di pertinenza e con maggior dettaglio nelle immediate vicinanze dell'opera di presa:

- a) caratteristiche geomorfologiche;
- b) morfometria del corpo idrico e portate;
- c) struttura geologica ed idrogeologica;
- d) caratteristiche pedo-agronomiche;
- e) climatologia ed idrologia;
- f) processi geomorfici con particolare riguardo all'erosione ed al trasporto solido;
- g) caratteristiche qualitative degli acque (parametri fisico-chimici, chimici e

microbiologici) con evidenziazione di arricchimenti naturali connessi con la presenza di rocce e giacimenti minerali;

- h) valutazione sui possibili effetti indotti dalle derivazioni;
- i) ubicazione dei potenziali centri di pericolo così come definiti all'Art.2;
- j) vincoli naturalistici e paesaggistici;
- k) sistemazioni idraulico-forestali;
- l) previsioni urbanistiche.

3. Le relazioni di cui sopra devono essere accompagnate da idonei supporti cartografici che la provincia definirà per tipologia e contenuti.

Allegato tecnico 2: Modalità da seguire per l'applicazione del criterio temporale per i pozzi

1. La ZR dei pozzi destinati ad approvvigionare il servizio di acquedotto pubblico, o che rivestono carattere di pubblico interesse, può essere perimetrata con la seguente metodologia:

- a) ricostruzione della piezometria statica e valutazione delle distorsioni indotte in funzione delle portate massime concesse dei pozzi, applicando le consuete leggi dell'idrodinamica sotterranea appropriate al tipo di pozzo e di acquifero considerati;
- b) tracciamento delle linee di flusso e loro suddivisione in intervalli di ugual tempo di percorrenza;
- c) tracciamento delle curve isocrone.

2. Dopo tale ricostruzione, si scelgono linee isocrone idonee ad identificare il limite fra aree a diverso grado di tutela, corrispondenti ai diversi valori del tempo di sicurezza considerato.

3. A scopo cautelativo, ciascun inquinante viene sempre considerato conservativo, cioè non soggetto a degradazione, adsorbimento, decadimento, ecc; per le elaborazioni, deve essere adottata la velocità dell'acqua nel mezzo saturo.

4. Nella elaborazione dovranno essere presi in attenta considerazione l'influenza della struttura idrogeologica sulla piezometria e sulla rete di flusso in condizioni dinamiche e, soprattutto, i limiti, le variazioni di trasmissività, i caratteri idraulici degli acquiferi e dei livelli semipermeabili.

5. I risultati ottenuti con i calcoli devono essere ampiamente descritti e documentati.
6. Al fine di ottenere i parametri da utilizzare, è necessaria l'effettuazione sui pozzi di prove di tipo idrodinamico e/o idrochimico che risultino idonee al caso esaminato. Le prove idrauliche, eseguite possibilmente mediante un pozzo di prova e più piezometri, devono essere effettuate isolando il gruppo di falde da esaminare; le prove con traccianti dovranno essere effettuate con l'impiego di sostanze innocue sotto il profilo igienico-sanitario.
7. Parallelamente alla delimitazione della ZR, dovranno essere individuati gli eventuali centri di pericolo che, per potenzialità di rischio, dovranno essere assoggettati a controllo mediante pozzi e/o piezometri esistenti o da realizzare.

Allegato tecnico 3: Modalità da seguire per l'applicazione del criterio temporale per le sorgenti

La metodologia si basa sulla valutazione del tempo di dimezzamento della portata massima annua della sorgente in studio. Tale tempo è inversamente proporzionale alla velocità di svuotamento della parte più permeabile del serbatoio acquifero e, quindi, alla massima velocità di un inquinante idroportato; pertanto, più piccolo è il tempo di dimezzamento, più breve è il tempo di soggiorno sotterraneo dell'acqua e, quindi, più basso è il potenziale di abbattimento del carico inquinante. Questo metodo di valutazione consente quindi di stimare, in prima approssimazione, la vulnerabilità delle sorgenti anche quando non si dispone di studi e valutazioni più rigorosi.

Conosciuto il regime della sorgente, ed in particolare la parte iniziale della curva di svuotamento del serbatoio alimentante, occorre stabilire orientativamente l'intervallo di valori della velocità di flusso e, quindi, quella di propagazione di un inquinante idroportato in ciascun caso esaminato e, in base a questa, giungere al tipo più indicato di prescrizione per la salvaguardia statica della risorsa di interesse. Il regime della sorgente viene definito avvalendosi di una stazione di misura della portata sorgiva totale, in modo da poter tracciare l'idrogramma sorgivo su base temporale pari almeno ad un anno idrologico.

Quindi, tenuto conto delle correlazioni tra velocità media di flusso e tempo di dimezzamento della portata massima annua, nonché tra la permeabilità del serbatoio acquifero, la sua porosità utile e la sua velocità di svuotamento, vengono identificate quattro situazioni base esplicitate nell'abaco di fig. 1 e nella tabella successiva.

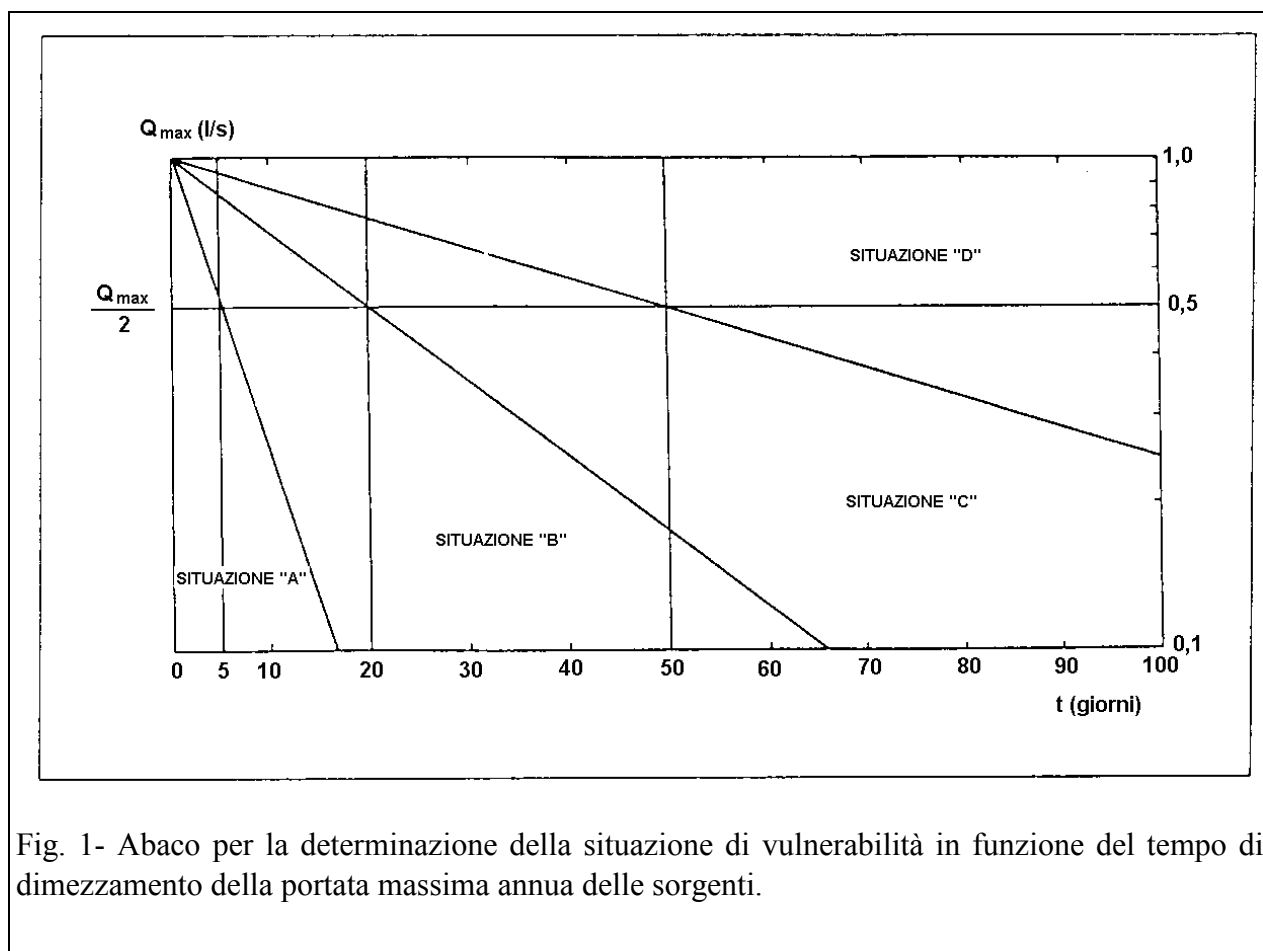


Fig. 1- Abaco per la determinazione della situazione di vulnerabilità in funzione del tempo di dimezzamento della portata massima annua delle sorgenti.

Situazione di vulnerabilità	Tempo di dimezzamento (t_d) (giorni)	Velocità di flusso (m/s)	
		(m/giorno)	
A	$t_d < 5$	$> 10^{-2}$	> 1000
B	$5 \leq t_d \leq 20$	$10^{-2} - 10^{-3}$	≈ 100
C	$20 \leq t_d \leq 50$	$10^{-3} - 10^{-4}$	≈ 10
D	$t_d > 50$	$10^{-4} - 10^{-5}$	≈ 1

Nelle tabella seguente è riportato il dimensionamento della ZTA per le quattro situazioni di vulnerabilità sopra riportate, a seconda del tipo di captazione:

- *captazione alla sorgente (bottini di presa, drenaggi addossati)*. ZTA di lunghezza D misurata a partire dalla scaturigine verso monte del flusso sotterraneo, d misurata verso valle e $3 \cdot D/4$ lateralmente;
- *captazione in acquifero (gallerie drenanti, trincee drenanti, pozzi verticali, dreni orizzontali)*. ZTA dimensionata in modo uguale (D) verso monte e rispetto ai

limiti laterali delle opere, mentre d è la distanza verso valle del limite della zona. Qualora non sia compresa, anche l'area della sorgente effettiva deve rientrare o essere considerata come ZTA (vedi esempio in fig. 2).

DIMENSIONAMENTO DELLA ZTA

Tipo di opera	Situazione	Soggiacenza (m)	D (m)	d (m)
Alla sorgente	A	nulla	40	10
	B	nulla	30	5
	C	nulla	20	5
	D	nulla	10	2
In acquifero	A	> 20	30	5
	B	> 20	20	4
	C	> 20	15	3
	D	> 20	10	2

Nelle tabella seguente è invece riportato il dimensionamento della ZR per le quattro situazioni di vulnerabilità sopra riportate.

DIMENSIONAMENTO DELLA ZR

Situazione di vulnerabilità	Estensione a monte	Note
A	tutta l'area di alimentazione	efficacia limitata
B	tutta l'area di alimentazione	riducibile a 2000 m, in caso di acquifero protetto in superficie
C	L = 400 m	
D	L = 200 m	

Per quanto concerne la forma della ZR da perimetrare nelle situazioni C e D (ma anche B, qualora accurati test con traccianti permettessero una valutazione meno restrittiva o nel caso di presenza di coperture poco permeabili a protezione dell'acquifero), si può fare riferimento alla situazione idrodinamica più ricorrente nella porzione di acquifero libero immediatamente adiacente all'area sorgiva. L'andamento piezometrico è di tipo radiale convergente a valle, con profilo parabolico fortemente accentuato in prossimità della scaturigine; si individua, pertanto, un settore circolare, più o meno regolare in funzione della geometria e del comportamento idrogeologico più o meno omogeneo dell'acquifero, il cui angolo al centro è, di solito, inferiore a 90°. In base a questo schema, la forma più adatta della ZR risulta quella di un trapezoide rovescio, orientato secondo la direzione del flusso locale dell'acquifero, con base minore coincidente con il limite a valle della ZTA,

apertura laterale di almeno 30° rispetto ai margini laterali della suddetta area ed estensione a monte pari a quella indicata nella tabella anzidetta (vedi esempio nella fig. 2).

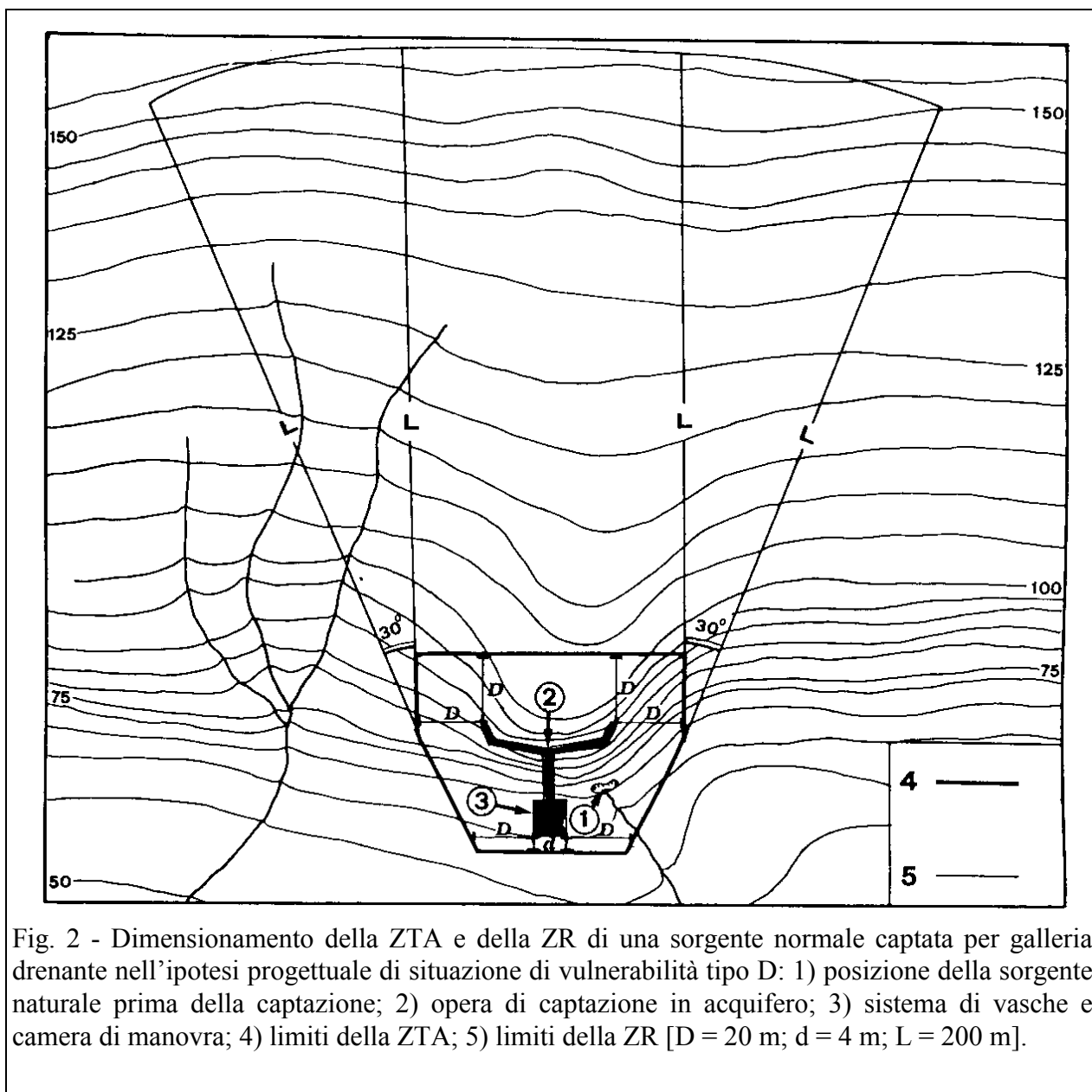


Fig. 2 - Dimensionamento della ZTA e della ZR di una sorgente normale captata per galleria drenante nell'ipotesi progettuale di situazione di vulnerabilità tipo D: 1) posizione della sorgente naturale prima della captazione; 2) opera di captazione in acquifero; 3) sistema di vasche e camera di manovra; 4) limiti della ZTA; 5) limiti della ZR [D = 20 m; d = 4 m; L = 200 m].