

ALLEGATO A
(Artt. 3 e 5)**Contenuto degli studi per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano****1. Premessa**

Il procedimento di definizione delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, è finalizzato alla protezione della risorsa idrica captata.

La perimetrazione delle aree è effettuata sulla base di criteri scientifici, che tengono in debito conto la situazione idrogeologica, idrologica, idrochimica, morfologica nonché, soprattutto, le condizioni di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero captato.

All'interno dell'area circostante la captazione sono disciplinati l'uso del territorio e sono stabiliti vincoli e limitazioni allo svolgimento di attività che, per la loro natura, possono costituire un potenziale pericolo per la qualità della risorsa captata.

Tali misure costituiscono nel loro complesso il livello di *protezione statica*, che, all'occorrenza e per maggior tutela, può essere associato a un sistema di monitoraggio delle acque in arrivo al punto di captazione, definito livello di *protezione dinamica*.

La *protezione statica* è costituita dai divieti, vincoli e regolamentazioni che si applicano alle zone di tutela assoluta, di rispetto e di protezione finalizzati alla prevenzione del degrado quali-quantitativo delle acque in afflusso alle captazioni.

La *protezione dinamica* ha lo scopo di fornire previsioni attendibili sull'evoluzione delle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque utilizzate a scopo potabile, attraverso misure e prelievi programmati di campioni d'acqua da piezometri o da pozzi di osservazione, sia di nuova realizzazione sia preesistenti, purché ubicati in posizione idonea e con caratteristiche tecniche confacenti allo scopo. In questo modo sarà possibile prevedere e seguire l'evoluzione di eventuali fenomeni d'inquinamento della risorsa o di diminuzione di efficienza della captazione con sufficiente anticipo rispetto al momento in cui potrebbero interessare l'opera stessa e quindi in tempo utile per consentire la realizzazione di adeguati interventi correttivi.

La realizzazione e gestione di un tale sistema di monitoraggio rientra nei compiti del gestore del servizio idrico integrato, che dovrà provvedervi secondo le modalità e nei tempi che le autorità d'ambito piemontesi stabiliranno nei propri piani di sviluppo e ammodernamento delle infrastrutture e degli impianti di acquedotto. A tale scopo il gestore del servizio idrico integrato potrà avvalersi anche delle informazioni e dei dati che sono resi disponibili dalla rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, nonché dei risultati dei controlli analitici effettuati dalle Aziende Sanitarie Locali e dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale sulla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Nei seguenti paragrafi sono indicati i criteri tecnici da seguire per la redazione della proposta di definizione delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee (pozzi e sorgenti) e delle acque superficiali (corsi d'acqua naturali, canali artificiali, laghi, bacini naturali e artificiali), ai sensi del presente regolamento. Sono altresì fornite indicazioni inerenti l'indagine sui centri di pericolo e specificati i contenuti dello studio pedologico, volto ad accertare la capacità protettiva del suolo, i cui risultati sono indispensabili al fine di individuare le pratiche agricole ammesse all'interno delle aree di salvaguardia e disciplinate nell'Allegato B.

2. Aree di salvaguardia dei pozzi

Per la definizione delle aree di salvaguardia dei pozzi esistenti sono applicati il criterio geometrico ed il criterio cronologico. Per i pozzi di nuova realizzazione deve essere applicato il criterio cronologico.

Il criterio geometrico, in conformità a quanto previsto dall'articolo 9, si applica come segue:

a) zona di tutela assoluta (ZTA), corrispondente, ove possibile, ad una circonferenza di almeno 10 metri di raggio;

b) zona di rispetto (ZR), corrispondente ad una circonferenza di raggio 200 metri, con centro nel punto di captazione.

Il criterio cronologico si applica sulla base dei parametri idrogeologici specifici risultanti dagli studi e dalle prove di cui all'Allegato A parte III e all'Allegato C del regolamento regionale 29 luglio 2003 n. 10/R. Il valore di portata "Q", da utilizzare nel calcolo per il dimensionamento delle isocrone, deve essere uguale alla portata massima estratta nel giorno di massimo consumo.

Le aree di salvaguardia definite in base al criterio cronologico si articolano in zona di tutela assoluta (ZTA), zona di rispetto ristretta (ZRR) e zona di rispetto allargata (ZRA) (Fig. 1).

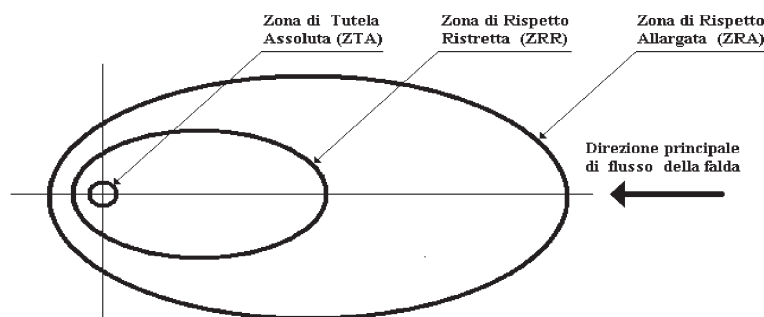


Figura 1. Schema grafico con indicazione delle varie definizioni adottate

2.1 Zona di tutela assoluta

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante la captazione, è stabilita con il criterio geometrico e deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio a partire dal centro del punto di captazione. Per i pozzi di nuova costruzione l'estensione inferiore ai dieci metri di raggio non è ammessa se non nel caso di giustificati limiti geomorfologici naturali.

2.2 Zona di rispetto

La zona di rispetto è individuata utilizzando il criterio cronologico che consiste nel dimensionare l'area in funzione del tempo, considerato come "tempo di sicurezza", impiegato dall'acqua a percorrere un determinato spazio per giungere alla captazione; la zona di rispetto è suddivisa ulteriormente in zona di rispetto ristretta (ZRR), comprendente l'area inviluppata dall'isocrona 60 giorni, e zona di rispetto allargata (ZRA), comprendente l'area esterna alla zona di rispetto ristretta inviluppata dall'isocrona corrispondente al tempo di sicurezza 180 o 365 giorni. La scelta del tempo di sicurezza per la delimitazione della zona di rispetto allargata è effettuata in funzione della vulnerabilità intrinseca del primo acquifero captato e della presenza di limiti idrogeologici. Quando la vulnerabilità risulta essere bassa la zona di rispetto allargata si dimensiona sulla base dell'isocrona 180 giorni; in tutti gli altri casi si dovrà considerare l'isocrona 365 giorni.

La proposta di definizione dovrà essere corredata dagli elaborati di seguito indicati.

2.3 Studio idrogeologico

Lo studio idrogeologico descrive l'assetto idrogeologico e fornisce indicazioni sugli aspetti geologici e geomorfologici del territorio nel quale è ubicata la captazione.

Tale studio interessa un'area avente indicativamente il raggio di almeno un chilometro dall'opera di captazione e comunque di ampiezza tale da consentire le caratterizzazioni richieste. Nel caso di campo-pozzi le distanze sono calcolate a partire dal perimetro del campo stesso. Nella valutazione preliminare sull'estensione dell'area da investigare, sono comunque prioritariamente considerati gli eventuali limiti idrogeologici.

Gli elaborati cartografici sono presentati a scala adeguata ai tematismi rappresentati e riportati su stralci della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Lo studio idrogeologico è schematizzato come previsto dai punti successivi.

2.3.1 Lineamenti geologici e geomorfologici

Vengono descritti i lineamenti geologici e geomorfologici della zona indagata, indicando i corpi idrici superficiali e precisamente laghi, fiumi, torrenti, rii, invasi e canali artificiali nonché, per quanto possibile, le eventuali interazioni con le acque captate.

La descrizione geologica e geomorfologia comprende:

- a) la litologia superficiale e il relativo inquadramento geologico;
- b) la morfologia della superficie topografica con l'indicazione degli eventuali limiti geomorfologici;
- c) i processi geomorfici caratteristici e gli eventuali dissesti;
- d) i fenomeni di erosione, deposito o esondazione dei corsi d'acqua ed i fenomeni di subsidenza in atto che possono interessare l'opera di captazione;
- e) la descrizione degli usi prevalenti del suolo e la tipologia delle aree urbanizzate.

2.3.2 Caratterizzazione idrogeologica

Lo studio della struttura idrogeologica deve permettere di individuare la tipologia idraulica dell'acquifero captato (libero, semi-confinato, confinato), in base al comportamento idrodinamico in condizioni di esercizio dell'opera e il rapporto con altri livelli produttivi più o meno separati idraulicamente da esso.

Allo scopo occorre:

- a) individuare e caratterizzare la struttura e la geometria degli acquiferi captati e attraversati;
- b) verificare eventuali interazioni fra corpi idrici superficiali e sotterranei nonché fra acquiferi superficiali e profondi;
- c) descrivere le modalità di alimentazione degli acquiferi e definire il modello concettuale di circolazione idrica sotterranea.

La struttura idrogeologica studiata deve essere schematizzata tramite sezioni idrogeologiche costruite attraverso l'ausilio di dati litostratigrafici ricavati dalla raccolta, sistemazione e analisi critica dei dati esistenti (pubblicazioni scientifiche e letteratura bibliografica) ed eventualmente da indagini dirette e indirette.

2.3.3 Carte piezometriche e di soggiacenza

Lo studio idrogeologico comprende la definizione della piezometria e della soggiacenza della falda freatica, quando la captazione intercetta quest'ultima, o della stessa falda freatica e del sistema delle falde profonde quando si captano acquiferi profondi.

Le carte piezometriche devono riportare le linee isopiezometriche riferite al livello del mare, le linee di flusso e gli eventuali limiti idrogeologici. Per ogni punto di misura, numerato e riferito ad un elenco inserito in relazione, dovranno essere indicati:

- a) le coordinate U.T.M.;
- b) le caratteristiche costruttive dei pozzi e/o piezometri utilizzati come punti di misura e l'acquifero cui si riferisce il dato rilevato;
- c) la quota del piano campagna sul livello del mare;
- d) la soggiacenza della falda;
- e) il livello piezometrico;
- f) la data delle misure.

Qualora non fosse possibile effettuare le misure piezometriche degli acquiferi profondi deve esserne adeguatamente specificato il motivo. In tal caso dovranno essere utilizzati i metodi cautelativi descritti al punto 2.4.1.

2.3.4 Caratteristiche dell'opera di captazione

Dovranno essere fornite le seguenti informazioni:

- a) il comune e la località in cui è ubicata l'opera di captazione;
- b) la mappa catastale alla scala comunque non inferiore a 1:2.000, con indicazione della particella interessata e dell'ubicazione del pozzo;
- c) l'estratto della sezione della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 sulla quale dovrà essere riportata l'ubicazione del pozzo;

- d) la quota misurata del piano-campagna dove è ubicato il pozzo (in metri sul livello del mare) e le coordinate U.T.M.;
- e) la profondità del pozzo espressa in metri;
- f) qualora possibile, il metodo di trivellazione, con l'eventuale tipo di fluido utilizzato;
- g) i diametri, i materiali, gli spessori, le saldature e le modalità di giunzione delle tubazioni;
- h) la granulometria e la posizione del dreno rispetto al piano di campagna;
- i) il tipo di cementazione, il materiale usato e la posizione rispetto al piano di campagna;
- j) il tipo di filtri e la posizione delle finestrature drenanti.
- k) le caratteristiche del misuratore di volume installato in base alle norme vigenti;
- l) le caratteristiche della cabina di contenimento della testa del pozzo e della zona circostante con relativo allegato fotografico recente.

2.3.5 Valutazione delle vulnerabilità intrinseca

Nella valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero captato si devono investigare e correlare almeno i seguenti fattori:

- a) soggiacenza della superficie piezometrica;
- b) profondità e tipologia dell'acquifero;
- c) natura della zona non satura (stratigrafia e prove effettuate durante la trivellazione e dati relativi anche ad altri pozzi vicini).

Nel caso in cui la captazione interessi più acquiferi profondi, deve essere considerata la vulnerabilità intrinseca del primo acquifero captato.

2.3.6 Caratterizzazione idrogeologica e idrodinamica

Le caratteristiche idrogeologiche e idrodinamiche di un acquifero sono di fondamentale importanza per dimensionare le zone di rispetto attraverso il criterio cronologico. In particolare debbono essere definiti i seguenti parametri dell'acquifero captato:

- a) gradiente idraulico (i);
- b) conducibilità idraulica (K);
- c) trasmissività (T);
- d) spessore dell'acquifero (b);
- e) coefficiente d'immagazzinamento (S);
- f) porosità efficace (ne);
- g) tipologia idraulica (libero, semiconfinato, confinato);

Tali dati dovranno essere riassunti in una apposita tabella.

Le prove di emungimento sono finalizzate alla determinazione delle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero captato nonché alla valutazione della produttività e dell'efficienza idraulica dell'opera di captazione. Nello studio idrogeologico a corredo della proposta di definizione delle aree di salvaguardia devono essere riportati, in un capitolo specifico, i risultati delle prove di emungimento effettuate, fornendo le seguenti informazioni:

- a) Coordinate U.T.M., quota del piano campagna e quota bocca pozzo sul livello del mare della captazione;
- b) esecutori, data, informazioni specifiche sugli strumenti di misura utilizzati, sulla loro disposizione nei pressi dell'opera di captazione e sulle modalità di allontanamento delle acque captate durante la prova;
- c) presenza, tipologia, ubicazione e quote (piano campagna e bocca pozzo) di eventuali piezometri o pozzi di osservazione;
- d) tabelle e grafici tempi/abbassamenti nel pozzo e nei piezometri o pozzi di osservazione;
- e) formule di interpretazione e di calcolo adottate esplicitando le motivazioni delle scelte effettuate;
- f) risultati di eventuali misure di parametri chimico-fisici effettuate nel corso della prova;
- g) eventuali valutazioni indirette di parametri idrodinamici tramite prove di laboratorio;
- h) nel caso di prove eseguite con immissione di traccianti, tutte le informazioni relative alle caratteristiche del tracciante stesso, al suo utilizzo, alla misurazione delle concentrazioni e all'interpretazione dei risultati di misura.

Le prove di emungimento possono essere classificate in prove di falda e in prove di pozzo.

Le prove di falda sono finalizzate alla determinazione della tipologia idraulica dell'acquifero e dei parametri caratterizzanti il comportamento idrodinamico del sistema messo in pompaggio e alla individuazione di eventuali limiti (impermeabili o alimentanti) presenti nell'area di influenza della prova. Dal punto di vista operativo, le prove di falda possono essere eseguite:

- a) *a portata costante*, misurando il conseguente declino di livello in funzione del tempo;
- b) *a portata nulla (o prova di risalita)*, ottenuta arrestando il pompaggio successivamente ad un periodo di erogazione a portata costante e misurando la conseguente risalita del livello in funzione del tempo, fino a recuperare il livello indisturbato;
- c) *a portata variabile*, ottenuta facendo avvenire una variazione istantanea di livello in pozzo e misurando in funzione del tempo il ripristino del livello indisturbato (*slug test*).

Di norma, le prove di falda, essendo tipicamente prove multi-pozzo, richiedono l'idoneità delle caratteristiche dei punti di osservazione nei quali l'effetto indotto dal pompaggio (o dal suo arresto) viene misurato, ad una distanza adeguata dal pozzo attivo. Fanno eccezione le prove di risalita e gli *slug test* che richiedono la disponibilità del solo pozzo attivo.

La durata della prova di falda deve essere sufficientemente lunga da consentire la determinazione dei parametri idrodinamici e la verifica del comportamento dell'acquifero in modo da osservare gli effetti sulla piezometria indotti dalla presenza di limiti idrogeologici.

Ai fini del procedimento di delimitazione dell'area di salvaguardia è consentito ricavare il valore della trasmissività dell'acquifero o degli acquiferi captati, attraverso l'esecuzione di una prova di risalita, con l'esclusione degli acquiferi semiconfinati.

Le prove di pozzo sono, invece, orientate alla determinazione delle caratteristiche di produttività dell'opera di captazione attraverso la quantificazione della relazione che lega la portata erogabile alle corrispondenti perdite di carico. L'interpretazione di una prova di pozzo consente, in particolare, di determinare la portata critica dell'opera di captazione, la sua efficienza idraulica e la portata specifica.

Dal punto di vista operativo, le prove di pozzo (*a gradini di portata*) richiedono l'esecuzione di un certo numero di gradini di portata (mai inferiore a 3), con la misura dei livelli idrici in condizione di stabilizzazione; è opportuno che il campo di portate esplorato sia il più ampio possibile ($Q_{\max}/Q_{\min} \geq 3$) e che comprenda l'intervallo in cui si intende far funzionare l'opera di captazione.

Le portate utilizzate nell'esecuzione delle prove di emungimento (sia prove di falda che prove di pozzo) devono essere commisurate alla portata massima d'esercizio.

Qualora ne sussistano le condizioni tecniche e solo per motivi eccezionali - da esplicitare nella relazione - che rendano impossibile realizzare una prova di falda, è possibile ricavare la trasmissività anche attraverso l'interpretazione dei dati derivanti da una prova di pozzo.

Nel caso in cui le prove vengano eseguite con criteri diversi da quelli sopra indicati o comunque in contrasto con le comuni prescrizioni tecniche riportate in letteratura, dovranno esserne chiaramente esplicitate le motivazioni.

Nei casi assolutamente eccezionali in cui, per inderogabili esigenze di pubblica utilità da giustificare in maniera adeguata, non è possibile effettuare alcuna prova sul pozzo in esame, è necessario, ai fini della caratterizzazione idrodinamica, condurre le prove di pompaggio su pozzi limitrofi (1-2 chilometri) che presentano caratteristiche costruttive analoghe e captano gli stessi orizzonti acquiferi.

2.3.7 Indagine sui centri di pericolo

L'indagine sui centri di pericolo interessa un'area avente il raggio di almeno un chilometro dalla captazione o comunque sufficientemente ampia da ricomprendere l'intera area di salvaguardia; anche in questo caso nella valutazione preliminare sull'estensione dell'area da investigare sono comunque considerati gli eventuali limiti idrogeologici.

Nell'area sopra definita i proponenti effettuano il censimento di tutte le attività, insediamenti e manufatti in grado di costituire direttamente o indirettamente fattori certi o potenziali di degrado della qualità delle acque, prendendo a riferimento la tabella di cui al punto 6 del presente Allegato. I risultati dell'indagine devono essere riportati anche su un opportuno elaborato cartografico realizzato sulla base della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 ubicando i diversi centri di pericolo indagati. Dovrà altresì essere predisposto un ulteriore elaborato cartografico di dettaglio, in scala non inferiore a 1:2.000, in cui, parallelamente alla proposta di area di salvaguardia, dovranno essere evidenziati i centri di pericolo esistenti al suo interno e nelle immediate vicinanze, ivi compresi i tracciati delle reti fognarie e i fabbricati a qualunque uso destinati.

L'indagine sui centri di pericolo deve essere integrata con una relazione contenente le misure necessarie alla messa in sicurezza delle attività sopra citate che interferiscono con le aree di salvaguardia proposte.

2.4 Eventuali problematiche riscontrabili nella redazione della proposta e ulteriori prescrizioni

2.4.1 Mancanza della piezometria della falda profonda

Nel caso in cui la mancanza di idonei punti di monitoraggio (pozzi, piezometri o pozzi di osservazione) non permetta di determinare il gradiente idraulico e la direzione di flusso della falda profonda, si dovranno applicare entrambe le seguenti condizioni cautelative:

- utilizzare il valore del gradiente idraulico della falda libera e successivamente un valore cautelativo più basso che si assume pari a 10^{-4} . La zona di rispetto (ristretta e allargata) sarà la risultante dell'involuppo delle isocrone tracciate con i due valori di gradiente considerati;
- orientare l'area di salvaguardia sulla direzione di deflusso della falda libera (che in ogni caso deve essere ricostruita) e applicare rispetto a quest'ultima un range angolare complessivo di 30° (+/- 15°). Il risultato finale sarà determinato dall'involuppo complessivo delle isocrone.

2.4.2 Mancanza dei dati costruttivi dell'opera di captazione

I dati costruttivi dell'opera di captazione sono fondamentali per la corretta interpretazione dei risultati delle prove di pompaggio ed il corretto dimensionamento delle aree di salvaguardia. In assenza totale di dati inerenti le modalità costruttive dell'opera, occorrerà procedere ad apposite indagini (ad es. ispezione televisiva) e fornire, quanto meno, i seguenti dati:

- la profondità del pozzo;
- i diametri, i materiali, le modalità di giunzione e lo stato di conservazione delle tubazioni;
- il tipo di filtri e la posizione delle finestrature drenanti;
- caratteristiche del misuratore di volume installato in base alle norme vigenti;
- caratteristiche della cabina di contenimento della testa del pozzo e della zona circostante con relativo allegato fotografico recente.

2.5 Campi pozzi

Ai fini del procedimento di definizione dell'area di salvaguardia di campi pozzi, o di due o più pozzi limitrofi, si applica il principio della sovrapposizione degli effetti.

Lo studio per la definizione complessiva delle zone di rispetto di campi acquiferi di pozzi, o di due o più pozzi fra loro limitrofi e tali da risentire reciprocamente dell'effetto del pompaggio, deve considerare l'effetto indotto dal pompaggio contemporaneo di tutti i pozzi alla massima portata di esercizio (Fig.2).

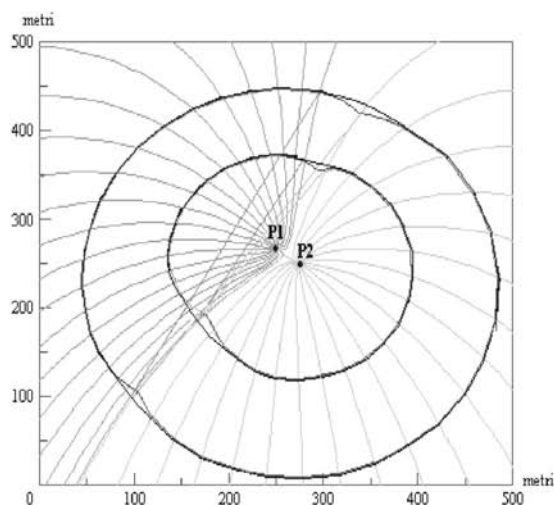


Figura 2. Schema esemplificativo dell'effetto di pompaggio simultaneo in due pozzi limitrofi

Lo stesso principio deve essere utilizzato qualora la zona di rispetto di un pozzo delimitata con il criterio cronologico, interferisca con una o più zone di rispetto preesistenti dimensionate secondo il criterio geometrico.

Le zone di tutela assoluta di pozzi limitrofi, in un contesto di poche decine di metri fra loro, possono essere raggruppate per quanto possibile in un'unica zona di tutela assoluta, purché venga in ogni caso garantito il limite di almeno dieci metri dai pozzi più esterni (Fig. 3).

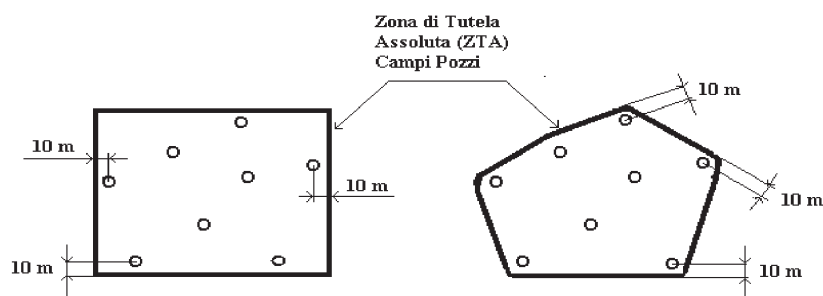


Figura 3. Schema esemplificativo dell'articolazione della zona di tutela assoluta nel caso di pozzi limitrofi

2.6 Zona di rispetto di acquiferi protetti

Qualora dallo studio idrogeologico emerga che l'acquifero captato è confinato, possono sussistere le condizioni per definirlo come "acquifero protetto" ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 5 comma 3. Non possono essere considerati protetti gli acquiferi liberi e semi-confinati.

Ai fini del presente regolamento un acquifero si intende protetto quando i risultati delle indagini nel sottosuolo e le prove idrogeologiche verificano simultaneamente le seguenti condizioni:

- vulnerabilità intrinseca bassa;
- profondità dal piano campagna del tratto cementato di almeno 50 metri;
- tempo di arrivo dalla superficie di almeno 40 anni, in condizioni cautelative (condizioni di saturazione, percorso verticale, gradiente $i = 1$);
- livelli di protezione dell'acquifero sufficientemente continui ed estesi arealmente almeno all'isocrona 365 giorni;
- adeguato condizionamento del pozzo attraverso la presenza di uno o più tamponi impermeabili, di adeguato spessore, in modo tale da escludere possibili fenomeni di drenaggio da falde soprastanti;
- assenza, nell'area compresa dall'isocrona 365 giorni, di pozzi captanti lo stesso acquifero a destinazione diversa da quelli utilizzati a scopo potabile.

E' inoltre necessario eseguire sul pozzo oggetto di studio, una specifica prova di emungimento a portata costante di lunga durata (almeno 24 ore), alla massima portata di esercizio, monitorando, attraverso almeno un piezometro adeguatamente impostato alla base dell'acquifero libero e ubicato nelle immediate vicinanze del pozzo, gli effetti dell'emungimento sull'acquifero freatico.

3. Aree di salvaguardia delle sorgenti

Per la definizione delle aree di salvaguardia delle sorgenti sono applicati il criterio geometrico, il criterio cronologico ed il criterio idrogeologico. Per le sorgenti di nuova captazione deve essere applicato il criterio idrogeologico o quello cronologico qualora le caratteristiche della captazione siano assimilabili a quelle di un pozzo. In questo caso si dovrà operare come già enunciato per i pozzi.

Il criterio geometrico, in conformità a quanto previsto dall'articolo 9, si applica come segue:

- zona di tutela assoluta (ZTA), corrispondente, ove possibile, ad una circonferenza di almeno 10 metri di raggio;
- zona di rispetto (ZR), corrispondente ad una circonferenza di raggio 200 metri, con centro nel punto di captazione.

Il criterio idrogeologico si applica sulla base delle risultanze degli studi di cui all'Allegato A parte IV del regolamento regionale 29 luglio 2003 n. 10/R.

Le aree di salvaguardia determinate con il criterio idrogeologico si articolano in zona di tutela assoluta (ZTA), zona di rispetto ristretta (ZRR) e zona di rispetto allargata (ZRA). Il dimensionamento di tali aree si basa sulla valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero alimentante la sorgente. In

particolare le zone di rispetto dovranno essere delimitate sulla base dell'analisi dei dati di portata sorgiva totale e del conseguente diagramma di efflusso sorgivo.

In ogni caso comunque la proposta di delimitazione delle aree di salvaguardia dovrà essere corredata dagli elaborati di seguito indicati.

3.1 Studio idrogeologico

Lo studio Idrogeologico descrive l'assetto idrogeologico e fornisce indicazioni sugli aspetti geologici e geomorfologici del territorio nel quale è ubicata la captazione.

Tale studio idrogeologico interessa un'area avente indicativamente il raggio di almeno un chilometro dall'opera di captazione e comunque di ampiezza tale da consentire le caratterizzazioni richieste. Nel caso di più punti di emergenza le distanze sono calcolate a partire dalle sorgenti più esterne. Nella valutazione preliminare sull'estensione dell'area da investigare, sono comunque prioritariamente considerati gli eventuali limiti idrogeologici.

Gli elaborati cartografici sono presentati a scala adeguata ai tematismi rappresentati e riportati su stralci della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Lo studio idrogeologico di una sorgente deve essere volto ad approfondire le conoscenze sull'inquadramento geologico-strutturale comprensivo della caratterizzazione della litologia superficiale.

L'identificazione geografica ed idrogeologica, deve fornire le seguenti informazioni:

- a) la classificazione idrogeologica della sorgente;
- b) la tipologia della struttura acquifera che deve essere schematizzata tramite sezioni idrogeologiche costruite attraverso l'ausilio di dati litostratigrafici opportunamente ricavati da indagini dirette o indirette e integrati da dati di letteratura;
- c) l'identificazione cartografica del bacino di alimentazione della sorgente;
- d) la stima degli apporti meteorici che esso riceve nel tempo (dati sulle precipitazioni pertinenti l'area di alimentazione ricavati da stazioni meteorologiche esistenti sulla zona, da stazioni limitrofe o da stazioni installate appositamente);
- e) le condizioni generali di infiltrazione nel sottosuolo ed il modello concettuale di circolazione idrica sotterranea verso l'emergenza;
- f) la definizione della piezometria della falda idrica corredata di opportuna elaborazione cartografica; in assenza di dati di piezometria dovrà essere quanto meno indicata, anche su un opportuno elaborato cartografico, la direzione di deflusso sotterraneo del corpo idrico alimentante la sorgente;
- g) uno studio particolareggiato alla scala 1:2.000 delle principali caratteristiche della zona di emergenza tramite un rilevamento geologico di dettaglio e eventuali prospezioni geofisiche e/o sondaggi geognostici esplorativi;
- h) la qualità di base delle acque captate (analisi chimiche pregresse e nuove);
- i) la descrizione degli usi prevalenti del suolo in un intorno significativo e l'eventuale tipologia delle aree urbanizzate nello stesso intorno;
- j) i processi geomorfici caratteristici, gli eventuali dissesti ed i possibili fenomeni di subsidenza in atto che possono interessare l'opera di captazione, al fine di assicurare alla stessa un'efficace protezione da eventuali frane e da fenomeni di intensa erosione ed alluvioni.

3.1.1 Caratteristiche dell'opera di captazione

Dovranno essere fornite le seguenti informazioni:

- a) il comune e la località in cui è ubicata l'opera di captazione;
- b) la carta catastale alla scala comunque non inferiore a 1:2.000, con indicazione della particella interessata e dell'ubicazione della captazione;
- c) l'estratto della sezione della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 sulla quale dovrà essere riportata l'ubicazione della captazione;
- d) la quota misurata del piano-campagna dove è costruita l'opera di captazione (in metri sul livello del mare)
- e) la modalità d'uso della risorsa (continua o periodica);
- f) le caratteristiche costruttive complete dell'opera di captazione e delle vasche con l'indicazione dei materiali utilizzati, corredate da tavole grafiche a scala adeguata e da un allegato fotografico recente;

- g) le caratteristiche del sistema di misurazione delle portate (stramazzi, ecc.) e di altri sistemi di monitoraggio eventualmente installati (temperatura, conducibilità elettrica specifica, ecc.);
- h) le modalità di protezione dell'opera di presa dalle acque ruscellanti superficiali (canalette di gronda, ecc.).

3.1.2 Caratterizzazione idrodinamica

Lo studio idrodinamico di una sorgente deve essere volto a definirne il regime idrologico, mediante la costruzione del diagramma di efflusso sorgivo, avvalendosi di un adeguato numero di misure della portata sorgiva totale pari ad almeno un anno idrologico. A partire dal diagramma di efflusso sorgivo ed, in particolare, dall'analisi del tratto rappresentato dalla curva di svuotamento, dovrà essere determinato il tempo di dimezzamento (t_D) della portata massima annua secondo quanto desunto dalle indicazioni della letteratura specialistica esistente.

Il diagramma di efflusso sorgivo dovrà essere, altresì, confrontato con i dati delle precipitazioni pertinenti l'area di alimentazione.

Al fine della migliore conoscenza del regime idrologico della sorgente potrà inoltre essere valutata, parallelamente alle misure di portata e sulla medesima base temporale, la conducibilità elettrica specifica e la temperatura delle acque reflue.

3.1.3 Indagine sui centri di pericolo

L'indagine sui centri di pericolo interessa un'area avente il raggio di almeno un chilometro a monte e ai lati della captazione rispetto alla direzione di deflusso sotterraneo e, comunque, sufficientemente ampia da ricomprendere l'intera area di salvaguardia; anche in questo caso nella valutazione preliminare sull'estensione dell'area da investigare sono comunque considerati gli eventuali limiti idrogeologici. L'indagine deve essere estesa almeno a 200 metri a valle della captazione.

Nell'area sopra definita il proponente effettua il censimento di tutte le attività, insediamenti e manufatti in grado di costituire direttamente o indirettamente fattori certi o potenziali di degrado della qualità delle acque, prendendo a riferimento la tabella di cui al punto 6 del presente Allegato. I risultati dell'indagine devono essere riportati anche su un opportuno elaborato cartografico realizzato sulla base della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 ubicando i diversi centri di pericolo indagati. Dovrà altresì essere predisposto un ulteriore elaborato cartografico di dettaglio, in scala non inferiore a 1:2.000, in cui, parallelamente alla proposta di area di salvaguardia, dovranno essere evidenziati i centri di pericolo esistenti al suo interno e nelle immediate vicinanze, ivi compresi i tracciati delle reti fognarie e i fabbricati a qualunque uso destinati.

L'indagine sui centri di pericolo deve essere integrata con una relazione contenente le misure necessarie alla messa in sicurezza delle attività sopra citate che interferiscono con le aree di salvaguardia proposte.

3.1.4 Valutazione della vulnerabilità intrinseca

Il dimensionamento delle aree di salvaguardia con il criterio idrogeologico dipende del grado di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero alimentante la sorgente. Ai fini del presente regolamento, tale parametro deve essere valutato attraverso la determinazione del tempo di dimezzamento (t_D) della portata massima annua (anno idrologico) espresso in giorni o della velocità di flusso (u), espressa in m/s, della falda alimentante la sorgente, secondo quanto riportato in tabella 1.

Tabella 1 - Classi di vulnerabilità intrinseca in funzione del tempo di dimezzamento (t_D) o della velocità di flusso (u)

Classe di vulnerabilità intrinseca	Tempo di dimezzamento (t_D) (giorni)	Velocità di flusso (u) (metri/secondo)
Elevata - A	$t_D < 5$	$u > 10^{-2}$
Alta - B	$5 \leq t_D \leq 25$	$10^{-3} \leq u \leq 10^{-2}$
Media - C	$25 \leq t_D \leq 50$	$10^{-4} \leq u < 10^{-3}$
Bassa - D	$t_D > 50$	$u < 10^{-4}$

Per i casi in cui il tempo di dimezzamento (t_D) o la velocità di flusso (u) non convergono sulla stessa classe di vulnerabilità intrinseca si assumerà, per il dimensionamento delle aree di salvaguardia, la condizione di vulnerabilità intrinseca più cautelativa.

Come si evince da quanto esposto, il dimensionamento delle aree di salvaguardia presuppone la conoscenza almeno dei dati di portata totale ricavati dal monitoraggio del regime della sorgente per un intervallo di tempo corrispondente ad almeno un anno idrologico. Nel caso in cui i dati a disposizione non siano sufficienti a coprire tale intervallo temporale (sorgenti sprovviste di misuratori di portata ovvero captate da un intervallo di tempo inferiore ad un anno idrologico) potranno essere presi in considerazione significativi intervalli di monitoraggio parziali, purché sia possibile individuare una curva di svuotamento che, in funzione delle considerazioni climatiche nonché idrogeologiche, possa essere considerata rappresentativa. I dati cui fare riferimento per la determinazione della curva di efflusso sorgivo sono quelli di portata totale e non quelli della portata derivata ai fini di approvvigionamento idrico. Tali dati, infatti, in molti casi, possono non coincidere in seguito alla presenza di tubazioni di sfioro o di troppo-pieno a monte della derivazione.

In assenza di tali dati occorrerà procedere al dimensionamento come nei casi previsti per la vulnerabilità intrinseca di grado elevato secondo l'articolazione di seguito descritta.

3.2 Zona di tutela assoluta

La zona di tutela assoluta (ZTA) è costituita dall'area immediatamente circostante la captazione e ha, di norma, forma rettangolare. Le sue dimensioni in metri si ricavano in funzione della classe di vulnerabilità intrinseca. Le relative dimensioni, "D" (estensione verso monte), "d" (estensione verso valle) e "¾ D" (estensione laterale), sono quelle indicate in tabella 2:

Tabella 2 - Dimensioni della ZTA in funzione della classe di vulnerabilità intrinseca

Classe di vulnerabilità intrinseca	Estensione in metri verso monte "D" (metri)	Estensione in metri verso valle "d" (metri)	Estensione in metri laterale "¾ D" (metri)
Elevata - A	40	10	30
Alta - B	30	5	22,5
Media - C	20	5	15
Bassa - D	10	2	7,5

Le dimensioni a monte, a valle e laterali, della zona di tutela assoluta, devono essere misurate a partire dal perimetro esterno del manufatto che contiene l'opera di presa (Fig. 4).

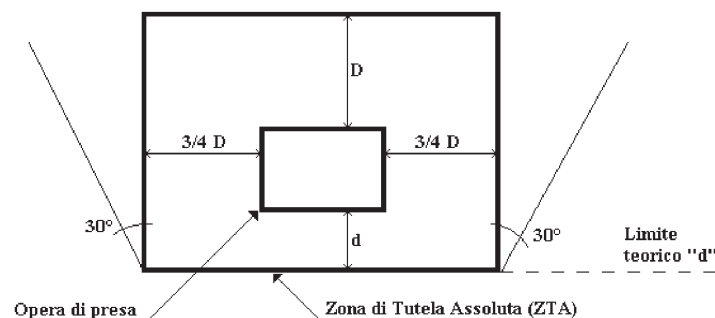


Figura 4. Schema esemplificativo dell'articolazione della zona di tutela assoluta nel caso di una sorgente

Per le captazioni che avvengono lungo gallerie stradali o ferroviarie la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto verranno valutate di volta in volta in maniera appropriata tenendo conto della situazione idrogeologica locale e della tipologia dell'opera di captazione.

La zona di tutela assoluta deve comunque comprendere al suo interno le opere a servizio della captazione. Qualora le condizioni idrogeologiche lo consentano la zona di rispetto può coincidere con la zona di tutela assoluta.

3.3 Zona di rispetto

La forma della zona di rispetto è assimilabile ad un trapezoide rovescio orientato secondo la direzione di flusso locale dell'acquifero (Fig. 5). Le dimensioni del trapezoide si ricavano in funzione della classe di vulnerabilità intrinseca. La base minore del trapezoide coincide con il limite teorico "d" a valle della zona di tutela assoluta (Fig. 4), l'apertura laterale è di almeno 30° rispetto ai margini della suddetta zona, mentre l'estensione verso monte è limitata da un arco di cerchio, con origine nel centro della ZTA e raggio uguale alla dimensione "L" ricavata dalla tabella 3. Il limite laterale della zona di rispetto ricavato dall'apertura di almeno 30° a partire dalla zona di tutela assoluta, dovrà essere adeguato alla presenza eventuale di spartiacque o limiti idrogeologici.

Nei casi di vulnerabilità intrinseca elevata, in assenza di dati adeguati che consentano di determinare in maniera attendibile la delimitazione del bacino di alimentazione, l'estensione della zona di rispetto dovrà almeno coincidere con il bacino imbrifero sotteso dall'opera di captazione stessa e l'apertura laterale, anziché di 30°, dovrà essere di 45°.

Tabella 3 - Estensione a monte della zona di rispetto in funzione della classe di vulnerabilità intrinseca

Classe di vulnerabilità intrinseca	Estensione a monte (metri)
Elevata - A	L'intero bacino di alimentazione
Alta - B	L = 2000
Media - C	L = 400
Bassa - D	L = 200

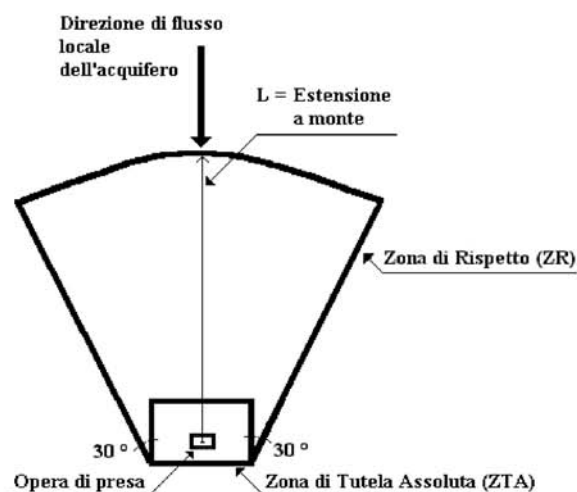


Figura 5. Schema esemplificativo dell'articolazione della zona di rispetto nel caso di una sorgente

Qualora, per ragioni geografiche, il limite superiore dell'area determinata in conformità a quanto previsto dalla tabella 3 superi la cresta spartiacque del bacino imbrifero sotteso alla sorgente, il limite superiore dell'area corrisponderà alla cresta spartiacque indipendentemente dal parametro L.

Per le classi di vulnerabilità intrinseca elevata (A), alta (B) e media (C), la zona di rispetto (ZR) può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta (ZRR) e zona di rispetto allargata (ZRA). L'estensione della zona di rispetto ristretta non potrà comunque essere inferiore a 200 metri a monte della captazione. Il limite laterale della zona di rispetto dovrà essere adeguato alla eventuale presenza di spartiacque o limiti idrogeologici.

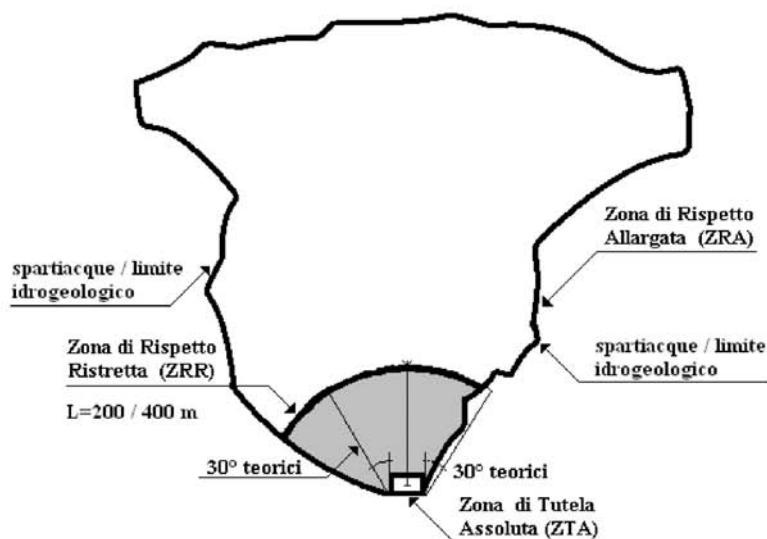


Figura 6. Schema esemplificativo dell'articolazione della zona di rispetto di una sorgente nel caso di vulnerabilità intrinseca elevata

3.4 Complessi sorgentizi

La definizione dell'area di salvaguardia di complessi sorgentizi, costituiti da due o più sorgenti limitrofe, è effettuata come segue:

- a) nel caso venga utilizzato il criterio "cronologico", si dovrà applicare il principio della sovrapposizione degli effetti già descritto al precedente punto 2.5;
- b) nel caso di utilizzo del criterio "idrogeologico", se le singole zone di tutela assoluta (ZTA) e le singole zone di rispetto (ZR) si sovrappongono, si dovranno uniformare, per quanto possibile, le aree omogenee attraverso il loro inviluppo, fatti salvi gli adeguamenti dovuti alla presenza eventuale di spartiacque o limiti idrogeologici.

4. Aree di salvaguardia delle captazioni da corpi idrici superficiali

Per la definizione delle aree di salvaguardia delle captazioni da corpi idrici superficiali sono applicati il criterio geometrico e il criterio infrastrutturale. Per le captazioni da corpi idrici superficiali di nuova realizzazione deve essere applicato il criterio infrastrutturale.

Il criterio geometrico, in conformità a quanto previsto dall'articolo 9, si applica come segue:

- a) zona di tutela assoluta (ZTA), corrispondente, ove possibile, ad una circonferenza di almeno 10 metri di raggio;
- b) zona di rispetto (ZR), corrispondente ad una circonferenza di raggio 200 metri, con centro nel punto di captazione.

Il criterio infrastrutturale consiste nel dimensionare le aree di salvaguardia in modo adeguato a contenere le opere di derivazione e i relativi manufatti accessori.

In ogni caso, la proposta di delimitazione delle aree di salvaguardia deve contenere, quantomeno, gli approfondimenti di seguito elencati:

- a) l'ubicazione e le caratteristiche dell'opera di presa;
- b) le caratteristiche del prelievo (portata massima, portata media, durata del prelievo ed eventuale modulazione dello stesso nel tempo, rilasci in alveo);
- c) le caratteristiche delle infrastrutture a servizio dell'opera di presa e di quelle finalizzate all'uso dell'acqua;
- d) l'ubicazione delle eventuali opere di restituzione e loro caratterizzazione;
- e) i profili longitudinali e trasversali dell'opera;
- f) le risultanze della classificazione e dei controlli analitici previsti dalla vigente normativa statale in materia di qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, con l'indicazione dei trattamenti previsti.

Tali elementi, ad eccezione del punto 6, sono peraltro già ricompresi nelle risultanze degli studi di cui all'Allegato A, parte II del Regolamento Regionale 29 luglio 2003 n. 10/R.

Date le caratteristiche peculiari dei corpi idrici superficiali, per le finalità del presente regolamento, la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto sono di norma coincidenti e hanno dimensioni adeguate a contenere le opere per la derivazione delle acque nonché gli eventuali manufatti accessori al loro trattamento e trasferimento alla rete. In tale caso su tale area insistono i vincoli e le destinazioni d'uso previsti per la zona di tutela assoluta di cui all'articolo 4.

4.1 Indagine sui centri di pericolo

L'indagine sui centri di pericolo interessa un'area di almeno un chilometro a monte e ai lati della derivazione e, comunque, sufficientemente ampia da ricomprendere l'intera area di salvaguardia. L'indagine deve essere estesa almeno a 200 metri a valle della captazione.

Nell'area sopra definita il proponente effettua il censimento di tutte le attività, insediamenti e manufatti, in grado di costituire direttamente o indirettamente fattori certi o potenziali di degrado della qualità delle acque, prendendo a riferimento la tabella di cui al punto 6 del presente Allegato. I risultati dell'indagine devono essere riportati anche su un opportuno elaborato cartografico realizzato sulla base della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 ubicando i diversi centri di pericolo indagati. Dovrà altresì essere predisposto un ulteriore elaborato cartografico di dettaglio, in scala non inferiore a 1:2.000, in cui, parallelamente alla proposta di area di salvaguardia, dovranno essere evidenziati i centri di pericolo esistenti al suo interno e nelle immediate vicinanze, ivi compresi i tracciati delle reti fognarie, gli scarichi diretti nel corpo idrico captato e i fabbricati a qualunque uso destinati.

L'indagine sui centri di pericolo deve essere integrata con una relazione contenente le misure necessarie alla messa in sicurezza delle attività sopra citate che interferiscono con le aree di salvaguardia proposte.

4.2 Ulteriori precisazioni

Per la protezione della qualità delle acque e la prevenzione dall'inquinamento, non si pongono con il presente regolamento specifiche limitazioni in quanto si ritengono sufficienti allo scopo i vincoli e le limitazioni d'uso già stabiliti nel Piano per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) e in particolare nel Piano stralcio delle fasce fluviali, nonché le ulteriori limitazioni per la tutela delle aree di pertinenza fluviale di cui al regolamento previsto all'Allegato B, punto 6 della legge regionale 61/2000.

I provvedimenti di tutela e le limitazioni d'uso tendono a garantire che le attività svolte nel territorio circostante la captazione non abbiano un riflesso sulla qualità delle acque determinandone un peggioramento dello stato qualitativo o il mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

In ogni caso, qualora i risultati dei controlli analitici, effettuati a norma della vigente normativa statale in materia di qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, evidenzino un peggioramento della qualità delle acque, l'Agenzia regionale per la protezione ambientale, d'intesa con l'autorità d'ambito territorialmente competente, individua gli interventi necessari ad adeguare la qualità delle acque.

5. Approvvigionamenti idrici di interesse regionale

Per gli approvvigionamenti idrici di interesse regionale definiti ai sensi dell'articolo 2, la proposta di definizione delle aree di salvaguardia deve essere integrata con:

- a) un sistema di protezione dinamica opportunamente dimensionato sia in termini di punti di controllo sia in termini di tempi di sicurezza;
- b) l'indicazione di un piano di intervento che, nel caso di una eventuale e prolungata interruzione dell'estrazione d'acqua dalle captazioni, consenta di assicurare nel più breve tempo possibile una fornitura idrica alternativa alla popolazione.

Il protocollo di monitoraggio, compatibile con lo standard regionale, sarà concordato con l'Agenzia regionale per la protezione ambientale e con l'azienda sanitaria locale territorialmente competenti.

Il sistema di protezione dinamica sarà realizzato dal gestore nei termini indicati dal provvedimento di definizione delle aree di salvaguardia. I relativi investimenti sono ricompresi a cura dell'autorità d'ambito competente nel Piano d'ambito.

I dati derivanti dal monitoraggio devono essere messi a disposizione dell'autorità di controllo e, a richiesta, della Regione.

6. Lista di controllo finalizzata all'analisi dei centri di pericolo

Gruppo	Codice	Descrizione	Rischio principale connesso
1		Attività agricole e di verde pubblico	Vedi singole voci.
1	A	Centri aziendali con allevamenti zootecnici	Attività passibile di gestioni scorrette, con rischio di contaminazione di acque superficiali e sotterranee. Si vedano inoltre le singole voci.
1	A1	Contenitori per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici	Contaminazione per infiltrazioni dal fondo (di effetto variabile in relazione all'efficienza della protezione artificiale e del grado di protezione naturale).
1	A2	Stabulazione di capi animali su aree esterne	Rischio di contaminazione in funzione delle modalità di allontanamento e delle caratteristiche dei dispositivi di collettamento dei percolati e del ricettore finale.
1	B	Centri di prima lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli (senza allevamento)	Rischio di contaminazione per fuoriuscita di acque reflue di lavorazione in seguito a rottura o lesioni di manufatti e/o delle opere di impermeabilizzazione.

Gruppo	Codice	Descrizione	Rischio principale connesso
1	C	Esercizio di attività agrosilvicolture e mantenimento di impianti di verde anche pubblico e attrezzato	Vedi singole voci.
1	C1	Spandimento di liquami zootecnici	Contaminazione per infiltrazione dalla superficie topografica (probabilità di apporti eccedenti agli asporti delle colture).
1	C2	Trattamenti con fitosanitari e biocidi	Come 1.C1 (pericolosità e tossicità dei principi attivi).
1	C3	Distribuzione di fanghi biologici e composti da rifiuti e fanghi	Come 1.C1 (da segnalare la possibile presenza di composti organici tossici e metalli pesanti).
1	C4	Concimazione tradizionale chimica	Come 1.C1.
1	C5	Concimazione tradizionale con letame	Come 1.C1 (minor rischio sull'entità dei dosaggi).
1	C6	Irrigazione con acque superficiali	Ridotto rischio di contaminazione, salvo che in presenza di scadenti parametri qualitativi delle acque impiegate, con particolare riferimento allo scorrimento e alla sommersione.
2		Opere igienico-sanitarie e scarichi acque reflue	Vedi singole voci.
2	A	Fosse biologiche e/o Imhoff	Fuoriuscita dei liquami, con possibile contaminazione.
2	B	Pozzi neri a tenuta	Come 2.A, con eventuale maggior rischio in relazione alla vetustà e caratteristiche dei manufatti.
2	C	Dispensori (pozzi perdenti) o eventuali dispositivi di sub-irrigazione	Diffusione di elementi contaminanti al di sotto dello strato di protezione naturale dell'acquifero.
2	D	Reti e collettori fognari	Rischio di contaminazione per lesioni, rotture o perdite dei manufatti di accumulo, trattamento, collettamento;
2	E	Impianti di depurazione acque reflue	Come 2.D.
2	F	Scarico diretto in acque superficiali in assenza di trattamenti (scarichi tal quali fuori limite di accettabilità)	Contaminazione dell'acquifero per eventuale infiltrazione dal fondo del ricettore.
2	G	Scarico in acque superficiali previo trattamento biologico e/o chimico-fisico	Rischio di contaminazione per rottura dei manufatti di collettamento.
3		Attività comportanti detenzione e stoccaggio di materiali pericolosi e/o produzione di rifiuti pericolosi o tossici e nocivi	Vedi singole voci.
3	A	Attività di trattamento e smaltimento rifiuti	Rischio di contaminazione degli acquiferi per lisciviazione del percolato.
3	B	Centri di raccolta e rottamazione autoveicoli	Rischio di sversamenti e dilavamento di sostanze nocive.
3	C	Distributori di carburanti per autotrazione	Rischio di rottura degli stoccaggi, specie se interrati. Rischio di contaminazione per dilavamento degli eventuali sversamenti incidentali, o connessi alla gestione dell'attività.
3	D	Piazzole per il lavaggio di veicoli o il travaso di idrocarburi	Come 3.B.
3	E	Aree destinate ad attività produttive, artigianali e commerciali	Aree potenzialmente soggette all'incremento complessivo dei centri di pericolo.
3	F	Lavorazioni comportanti ricaduta di polveri contaminanti su coperture e superfici di pertinenza	Rischio di contaminazione per dilavamento delle superfici.
3	G	Attività estrattive e/o minerarie	Diminuzione dello strato di protezione naturale dell'acquifero. Alterazione delle direttrici di deflusso sotterraneo. Rischio di uso improprio degli invasi.

Gruppo	Codice	Descrizione	Rischio principale connesso
3	H	Macelli e mercati bestiame	Come 2 a seconda del recapito terminale degli effluenti; ulteriore rischio di contaminazione per infiltrazione da stoccaggi e fosse di accumulo di materiali putrescibili.
3	I	Centrali per la produzione di energia elettrica e termica	Come 3.C nel caso di combustibili liquidi; il grado di rischio dipende dalla natura del combustibile utilizzato (rischio minore nel caso di utilizzo del gas metano).
3	L	Centri ospedalieri e case di cura	Rischio di contaminazione per rottura, lesioni o perdite dei dispositivi di collettamento delle acque reflue; alta probabilità di presenza di patogeni nelle acque reflue.
3	M	Servizi cimiteriali con inumazioni interrato	Contaminazione per infiltrazione di prodotti di decomposizione.
3	N	Bacini idrici per pesca sportiva, nautica, motonautica	Possibile contaminazione per infiltrazione dal fondo del bacino, variabile in relazione alla qualità delle acque di alimentazione ed agli usi.
3	O	Campeggi ed aree attrezzate per roulotte	Rischio connesso alla rottura dei sistemi di collettamento delle acque reflue, variabili a seconda dei ricettori finali.
3	P	Parcheggi pubblici (anche in connessione con attività di servizio)	Dilavamento delle acque di prima pioggia contaminate.
4		Infrastrutture ed aree edificate	Vedi singole voci.
4	A	Fondazioni profonde (palificate)	Fattore di rischio connesso alla formazione di linee preferenziali di infiltrazione dalla superficie topografica o dagli strati intermedi in grado di ridurre localmente la protezione naturale dell'acquifero.
4	B	Parcheggi e locali interrati	Elementi di alterazione in grado di ridurre localmente la protezione naturale dell'acquifero e/o perturbarne il regime idrodinamico.
4	C	Cisterne interrato di idrocarburi per riscaldamento	Come 3.C (salvo la maggior pericolosità del potenziale inquinante).
4	D	Parcheggi di pertinenza	Come 3.P (minor rischio, in funzione della minor estensione).
4	E	Viabilità	Ricaduta laterale di agenti inquinanti aerodispersi, con possibile infiltrazione dalla superficie topografica, di pericolosità variabile in relazione al grado di protezione naturale e all'intensità del traffico. Dilavamento di sostanze antigelive. Rischio di sversamenti, incidentali o dolosi di sostanze nocive.
4	F	Oleodotti, gasdotti, metanodotti	Rischio connesso a perdite e/o rottura con conseguente fuoriuscita di materiali pericolosi.
5		Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile	Vedi singole voci.
5	A	Pozzi domestici	Rischio di costituire, in caso di abbandono e/o mancato presidio, via preferenziale per eventuali sversamenti anche dolosi. Rischio di scorretta esecuzione (finestratura plurima con interconnessione di orizzonti acquiferi superficiali e profondi).
5	B	Pozzi industriali a servizio di insediamenti produttivi e pozzi agricoli	Come 5.A inoltre possono creare turbativa al regime idraulico dell'acquifero a causa dell'eccessivo utilizzo.
5	C	Pozzi d'uso civile tecnologico (fluido di scambio termico) con reimmissione in falda (pompe di calore acqua- acqua)	Come 5.B inoltre possono rappresentare un fattore di inquinamento termico. Rischio di immissione diretta di inquinanti in caso di rotture dei circuiti.