

ALLEGATO 4/B

SCARICHI IN ACQUE SOTTERRANEE DA IMPIANTI GEOTERMICI

DOCUMENTAZIONE TECNICA DA ALLEGARE ALL'ISTANZA

CASISTICA:

- Caso 1 - Piccoli impianti:** scarico con portata massima di 2 l/s;
Caso 2 - Medi impianti: scarico con portata massima tra 2 l/s e 10 l/s;
Caso 3 - Grandi impianti: scarico con portata massima oltre 10 l/s.

CASO 1 - Piccoli impianti con scarico con portata massima 2 l/s

1. Relazione che dimostri l'assenza di alternative di riutilizzo o di scarico tecnicamente ed economicamente realizzabili, anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili, rispetto alla reimmissione nella stessa falda.
2. Cartografia in cui venga evidenziata l'ubicazione dell'opera di prelievo e di restituzione.
3. Planimetria in scala idonea nella quale sia riportato l'edificio oggetto dell'intervento ed evidenziata la canalizzazione che dal prelievo porta all'utilizzo e quella che dall'utilizzo riporta in falda.
4. Elaborato grafico riportante:
 - colonna stratigrafica del pozzo di prelievo e di scarico;
 - posizione della colonna finestrata dalla testa pozzo.
5. Schema grafico del circuito impiantistico dal prelievo all'impianto di scambio geotermico fino alla reimmissione in falda.
6. Dichiarazione di tecnico abilitato relativa a:
 - assenza di interferenze tra la reimmissione e le strutture edilizie limitrofe, le eventuali ripercussioni, soprattutto a lungo termine, sul moto della falda e le possibili influenze e/o variazioni sulla portanza dei terreni, descrizione dell'effetto di sovrapposizione degli impatti di eventuali altre autorizzazioni della medesima tipologia sul corpo idrico sotterraneo ricettore;
 - al fatto che la localizzazione dei punti di prelievo e di restituzione è tale da minimizzare il riciclo delle acque, la formazione di stagnazione, l'alterazione significativa del parametro temperatura con precipitazione e messa in soluzione di sostanze inquinanti. A tal proposito si segnala che dovrà essere privilegiato il posizionamento dei pozzi che preveda la dissipazione degli effetti idrodinamici e termici dell'impianto prevalentemente all'interno dell'area di proprietà.
7. Indicazione della temperatura massima di progetto e media mensile dell'acqua reflua (scarico).

A tal proposito si segnala che l'attuale normativa di settore non prevede, per la

fattispecie di scarico in argomento (reimmissione in falda), limiti specifici, tuttavia devono essere adottate tutte le misure necessarie al fine della tutela della risorsa idrica per il raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano di Tutela delle Acque. Considerati gli attuali livelli di conoscenza circa le modificazioni che potrebbero essere indotte dal delta termico sul chimismo della falda interessata nonché della biocenosi delle acque sotterranee, si ritiene che possa essere consentita una reimmissione con una temperatura che si attesti, nelle condizioni di massimo esercizio, tra i 20 e 22°C nella stagione estiva e tra i 7 e 8°C, nella stagione invernale. Per interventi che prevedono una reimmissione con valori maggiori nel periodo estivo e minori nel periodo invernale dovranno essere presentate adeguate valutazioni al fine di dimostrare che non vi siano alterazioni delle caratteristiche dell'acquifero interessato dalla reimmissione e che non vi siano nel tempo tendenze evolutive verso caratteristiche qualitative peggiori delle acque sotterranee.

8. Indicazioni in merito al volume totale del fabbricato da climatizzare, il fabbisogno termico di progetto per il riscaldamento, per la produzione di acqua calda sanitaria e per il raffrescamento soddisfatto dalla pompa di calore. Scheda tecnica con le caratteristiche della macchina da installare, le sue prestazioni nominali (COP), la sua potenza elettrica, termica e frigorifera, la temperatura di progetto del fluido termovettore.

CASO 2 - impianti medi con scarico con portata massima tra 2 l/s e 10 l/s

1. Relazione che dimostri l'assenza di alternative di riutilizzo o di scarico tecnicamente ed economicamente realizzabili, anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili, rispetto alla reimmissione nella stessa falda.
2. Cartografia in cui venga evidenziata l'ubicazione dell'opera di prelievo e di restituzione evidenziando che entrambe non ricadano all'interno di area di salvaguardia di punti di approvvigionamento idropotabile.
3. Planimetria in scala idonea nella quale sia riportato l'edificio oggetto dell'intervento ed evidenziata la canalizzazione che dal prelievo porta all'utilizzo e quella che dall'utilizzo riporta in falda.
4. Elaborato grafico, in scala idonea, dove venga indicata l'ipotesi di posizionamento di almeno un piezometro di controllo a valle dello scarico (in posizione più lontana possibile dalle opere di captazione e restituzione lungo la direzione di flusso della falda utilizzata e possibilmente all'interno della proprietà); tale manufatto dovrà essere idoneo al fine di consentire il prelievo di acque di falda con campionatori automatici e l'installazione di una sonda multiparametrica per misure e registrazione in continuo dei seguenti parametri: livello della falda, temperatura e conducibilità elettrica. Per ogni piezometro individuato per il monitoraggio dovrà essere inviata una relazione a firma di tecnico abilitato competente in materia, riportante in modo previsionale i seguenti dati:
 - elaborato grafico dell'area interessata in scala opportuna contenente l'ubicazione con relativa sigla identificativa
 - colonna stratigrafica di ogni pozzo piezometrico
 - profondità della perforazione dalla testa pozzo
 - diametro della perforazione
 - diametro del rivestimento
 - materiale del rivestimento
 - posizione della colonna finestrata dalla testa pozzo
 - profondità di sigillatura dello spazio anulare dalla testa pozzo
 - quota assoluta s.l.m. del bordo superiore della protezione esterna in posizione aperta
 - ricostruzione della piezometria dell'area, eventualmente basata anche sui dati ricavati dalla realizzazione delle opere di monitoraggio, di cui sopra
 - eventuale collaudo finale dell'opera
 - distanza tra il pozzo di restituzione e il piezometro di monitoraggio
 - profondità di installazione della sonda multiparametrica.
5. Relazione tecnica che contenga almeno le seguenti informazioni:
 - a. caratterizzazione della qualità delle acque prelevate attraverso l'analisi chimico-batteriologicala (carica microbica a 20°C e 36°C) delle stesse e valutazione areale dei principali parametri idrochimici e di eventuali contaminanti presenti in maniera diffusa nell'intorno dell'intervento;
 - b. dimostrazione che la localizzazione dei punti di prelievo e di restituzione è tale da minimizzare il riciclo delle acque, la formazione di stagnazione, l'alterazione

significativa del parametro temperatura con precipitazione e messa in soluzione di sostanze inquinanti.

A tal proposito si segnala che dovrà essere privilegiato il posizionamento dei pozzi che preveda la dissipazione degli effetti idrodinamici e termici dell'impianto prevalentemente all'interno dell'area di proprietà.

6. Indicazione della temperatura massima di progetto e media mensile dell'acqua reflua (scarico).

A tal proposito si segnala che l'attuale normativa di settore non prevede, per la fattispecie di scarico in argomento (reimmissione in falda), limiti specifici, tuttavia devono essere adottate tutte le misure necessarie al fine della tutela della risorsa idrica per il raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano di Tutela delle Acque. Considerati gli attuali livelli di conoscenza circa le modificazioni che potrebbero essere indotte dal delta termico sul chimismo della falda interessata nonché della biocenosi delle acque sotterranee, si ritiene che possa essere consentita una reimmissione con una temperatura che si attesti, nelle condizioni di massimo esercizio, tra i 20 e 22°C nella stagione estiva e tra i 7 e 8°C, nella stagione invernale. Per interventi che prevedono una reimmissione con valori maggiori nel periodo estivo e minori nel periodo invernale dovranno essere presentate adeguate valutazioni al fine di dimostrare che non vi siano alterazioni delle caratteristiche dell'acquifero interessato dalla reimmissione e che non vi siano nel tempo tendenze evolutive verso caratteristiche qualitative peggiori delle acque sotterranee.

7. Dovrà essere stabilito un limite di attenzione (inferiore alla temperatura massima/minima di scarico), tendo conto di quanto richiamato al punto 6 del presente documento e redatto un disciplinare gestionale che preveda, nel caso in cui venisse rilevato allo scarico un superamento del limite di attenzione della temperatura dell'acqua reflua di scarico, azioni volte alla diminuzione/aumento della temperatura dello scarico anche attraverso la riduzione o sospensione dell'attività impiantistica sino al ripristino delle condizioni di normalità (sotto il livello di attenzione).

8. Relazione tecnica che dimostri l'assenza di interferenze tra la reimmissione e le strutture edilizie limitrofe, le eventuali ripercussioni, soprattutto a lungo termine, sul moto della falda e valuti le possibili influenze e/o variazioni sulla portanza dei terreni partendo dai valori di massima escursione della falda. Inoltre le valutazioni (profilo superficie piezometrica a pozzi funzionati, massima escursione della falda, etc.) e i dati di input (pozzo di presa e restituzione, distanze dai fabbricati più prossimi, altezza dei piani interrati del fabbricato e dei fabbricati più prossimi, posizionamento del piezometro di monitoraggio, etc.), dovranno essere evidenziati in una sezione quotata in scala idonea.

9. Relazione tecnica e uno schema grafico del circuito impiantistico dal prelievo all'impianto di scambio geotermico fino alla reimmissione in falda.

10. Indicazioni in merito al volume totale del fabbricato da climatizzare, il fabbisogno termico di progetto per il riscaldamento, per la produzione di acqua calda sanitaria e per il raffrescamento soddisfatto dalla pompa di calore. Scheda tecnica con le caratteristiche della macchina da installare, le sue prestazioni nominali (COP), la sua potenza elettrica,

termica e frigorifera, la temperatura di progetto del fluido termovettore.

CASO 3 - Grandi impianti con scarico con portata massima oltre 10 l/s

1. Relazione che dimostri l'assenza di alternative di riutilizzo o di scarico tecnicamente ed economicamente realizzabili, anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili, rispetto alla reimmissione nella stessa falda.
2. Cartografia in cui venga evidenziata l'ubicazione dell'opera di prelievo e di restituzione evidenziando che entrambe non ricadano all'interno di area di salvaguardia di punti di approvvigionamento idropotabile.
3. Planimetria in scala idonea nella quale sia riportato l'edificio oggetto dell'intervento ed evidenziata la canalizzazione che dal prelievo porta all'utilizzo e quella che dall'utilizzo riporta in falda.
4. Elaborato grafico, in scala idonea, dove venga indicata l'ipotesi di posizionamento di almeno un piezometro di controllo a valle dello scarico (in posizione più lontana possibile dalle opere di captazione e restituzione lungo la direzione di flusso della falda utilizzata e possibilmente all'interno della proprietà); tale manufatto dovrà essere idoneo al fine di consentire il prelievo di acque di falda con campionatori automatici e l'installazione di una sonda multiparametrica per misure e registrazione in continuo dei seguenti parametri: livello della falda, temperatura e conducibilità elettrica. Per ogni piezometro individuato per il monitoraggio dovrà essere inviata una relazione a firma di tecnico abilitato competente in materia, riportante in modo previsionale i seguenti dati:
 - elaborato grafico dell'area interessata in scala opportuna contenente l'ubicazione con relativa sigla identificativa
 - colonna stratigrafica di ogni pozzo piezometrico
 - profondità della perforazione dalla testa pozzo
 - diametro della perforazione
 - diametro del rivestimento
 - materiale del rivestimento
 - posizione della colonna finestrata dalla testa pozzo
 - profondità di sigillatura dello spazio anulare dalla testa pozzo
 - quota assoluta s.l.m. del bordo superiore della protezione esterna in posizione aperta
 - ricostruzione della piezometria dell'area, eventualmente basata anche sui dati ricavati dalla realizzazione delle opere di monitoraggio, di cui sopra
 - eventuale collaudo finale dell'opera
 - distanza tra il pozzo di restituzione e il piezometro di monitoraggio
 - profondità di installazione della sonda multiparametrica.
5. Relazione tecnica che contenga almeno le seguenti informazioni qualora non inviate nell'ambito dell'istruttoria per il rilascio della concessione al prelievo:
 - a. la ricostruzione della soggiacenza, della piezometria e del gradiente idraulico della falda oggetto del prelievo e della reimmissione nell'area circostante l'intervento finalizzata a ricostruire il sistema della circolazione idrica sotterranea indotta dal prelievo e dalla restituzione; distribuzione areale della temperatura media delle acque nell'acquifero utilizzato comprensiva di grafici delle variazioni stagionali del

parametro temperatura;

- b.** la ricostruzione della struttura idrogeologica interessata dalle opere in un intorno significativo dell'area di intervento, indicazioni relative alla geologia superficiale, con sezioni idrogeologiche schematiche atte a definire, con buona precisione, lo spessore e la geometria del corpo idrico sotterraneo interessato e indicazioni sui valori dei parametri idrodinamici dello stesso acquifero (gradiente idraulico (i), conducibilità idraulica (k), trasmissività (T), coefficiente di immagazzinamento (S), porosità efficace (ne), tipologia idraulica - libero, semiconfinato, confinato -);
- c.** i dati di portata specifica della falda utilizzata (litri per metro di abbassamento);
- d.** censimento di eventuali pozzi per approvvigionamento idropotabile in un intorno significativo a partire dal centro dell'opera destinata alla restituzione in falda;
- e.** caratterizzazione della qualità delle acque prelevate attraverso l'analisi chimico-batterologica (carica microbica a 20°C e 36°C) delle stesse e valutazione areale dei principali parametri idrochimici e di eventuali contaminanti presenti in maniera diffusa nell'intorno dell'intervento;
- f.** la geometria e le caratteristiche idrochimiche del corpo recettore;
- g.** dimostrazione che la localizzazione dei punti di prelievo e di restituzione è tale da minimizzare il riciclo delle acque, la formazione di stagnazione, l'alterazione significativa del parametro temperatura con precipitazione e messa in soluzione di sostanze inquinanti.

A tal proposito si segnala che dovrà essere privilegiato il posizionamento dei pozzi che preveda la dissipazione degli effetti idrodinamici e termici dell'impianto prevalentemente all'interno dell'area di proprietà;

- h.** descrizione dell'effetto di sovrapposizione degli impatti di eventuali altre autorizzazioni della medesima tipologia sul corpo idrico sotterraneo ricettore;
 - i.** valutazioni e schematizzazione delle ipotesi di modificazioni indotte dallo scarico oggetto dell'istanza sulla morfologia della superficie piezometrica e sul chimismo della falda interessata (valutazione degli effetti sullo stato termico e idrochimico) ed eventuali possibili richiami di contaminanti da monte e laterali in un intorno significativo dell'area di intervento, tenendo in considerazione la dissipazione degli effetti idrodinamici e termici della reimmissione.
- 6.** Indicazione della temperatura massima di progetto dell'acqua reflua (scarico). Inoltre, in base al ciclo di funzionamento dell'impianto di climatizzazione e delle condizioni a contorno, dovranno essere ipotizzate le ore di funzionamento giornaliere e mensili, le medie giornaliere e mensili della temperatura e della portata dell'acqua reflua scaricata. A tal proposito si segnala che l'attuale normativa di settore non prevede, per la fattispecie di scarico in argomento (reimmissione in falda), limiti specifici, tuttavia devono essere adottate tutte le misure necessarie al fine della tutela della risorsa idrica per il raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano di Tutela delle Acque. Considerati gli attuali livelli di conoscenza circa le modificazioni che potrebbero essere indotte dal delta termico sul chimismo della falda interessata nonché della biocenosi delle acque

sotterranee, si ritiene che possa essere consentita una reimmissione con una temperatura che si attesti, nelle condizioni di massimo esercizio, tra i 20 e 22°C nella stagione estiva e tra i 7 e 8°C, nella stagione invernale. Per interventi che prevedono una reimmissione con valori maggiori nel periodo estivo e minori nel periodo invernale dovranno essere presentate adeguate valutazioni al fine di dimostrare che non vi siano alterazioni delle caratteristiche dell'acquifero interessato dalla reimmissione e che non vi siano nel tempo tendenze evolutive verso caratteristiche qualitative peggiori delle acque sotterranee.

7. Individuazione di un limite di attenzione (inferiore alla temperatura massima/minima di scarico), tenendo conto di quanto richiamato al punto 6 del presente documento, e stesura di un disciplinare gestionale che preveda, nel caso in cui venisse rilevato allo scarico un superamento del limite di attenzione della temperatura dell'acqua reflua di scarico (che dovrà essere stabilito inferiore alla temperatura massima/minima di scarico), azioni volte alla diminuzione/aumento della temperatura dello scarico anche attraverso la riduzione o sospensione dell'attività impiantistica sino al ripristino delle condizioni di normalità (sotto il livello di attenzione).
8. Effettuare previsioni di dettaglio dell'evoluzione nel tempo della diffusione del caldo/freddo nella falda, simulando l'ampiezza, la durata e la modalità di propagazione attraverso l'utilizzo di uno strumento capace di eseguire simulazioni in regime transitorio al fine di effettuare una simulazione numerica dell'evoluzione del plume termico (o bolla termica) conseguente alla reimmissione. Tali simulazioni dovranno essere relative almeno al primo e terzo anno di funzionamento dell'impianto e tenere conto dei seguenti fattori:
 - costruzione del modello idrogeologico della falda nelle sue condizioni "naturali"
 - definizione dei parametri dell'impianto geotermico a bassa entalpia e dei regimi di funzionamento
 - costruzione dei modelli idrogeologici per stabilire le aree di influenza del pozzo di presa e del pozzo di scarico durante le stagioni invernale ed estiva ed alle diverse portate
 - calcolo dell'eventuale zona di riciclaggio tra pozzo di presa e pozzo di scarico
 - temperatura e portata media mensile o giornaliera dello scarico (tali medie dovranno tener conto delle ore di funzionamento giornaliero dell'impianto e delle altre condizioni al contorno).
9. Relazione tecnica che dimostri l'assenza di interferenze tra la reimmissione e le strutture edilizie limitrofe, le eventuali ripercussioni, soprattutto a lungo termine, sul moto della falda e valuti le possibili influenze e/o variazioni sulla portanza dei terreni partendo dai valori di massima escursione della falda. Inoltre le valutazioni (profilo superficie piezometrica a pozzi funzionati, massima escursione della falda, etc.) e i dati di input (pozzo di presa e restituzione, distanze dai fabbricati più prossimi, altezza dei piani interrati del fabbricato e dei fabbricati più prossimi, posizionamento del piezometro di monitoraggio, etc.), dovranno essere evidenziati in una sezione quotata in scala idonea.
10. Relazione tecnica e uno schema grafico del circuito impiantistico dal prelievo

all'impianto di scambio geotermico fino alla reimmissione in falda.

11. Indicazioni in merito al volume totale del fabbricato da climatizzare, il fabbisogno termico di progetto per il riscaldamento, per la produzione di acqua calda sanitaria e per il raffrescamento soddisfatto dalla pompa di calore. Scheda tecnica con le caratteristiche della macchina da installare, le sue prestazioni nominali (COP), la sua potenza elettrica, termica e frigorifera, la temperatura di progetto del fluido termovettore.

Si segnala che eventuale ulteriore documentazione integrativa potrà essere richiesta dall'amministrazione competente in caso di presenza nelle vicinanze di altre autorizzazioni della medesima tipologia sul corpo idrico sotterraneo ricettore.