

Par.

A112T
A112T

1. Si assume che
NB1: se si ha

I sufficienti per le valutazioni preliminari) segue una distribuzione log-normale (L-N), cioè che i logaritmi dei valori misurati seguano una distribuzione normale;

a >50.000 abitanti serviti) si può utilizzare il foglio "n8 mis";

ime dei parametri della L-N hanno in tal caso una maggiore incertezza rispetto ai dati completi;

di parametro (o di screening) vengono automaticamente evidenziati in rosso con sfondo rosa;

ollare solo i valori nelle colonne G-N (e le corrispondenti MAR nelle colonne O-V) per mantenere il formato delle stesse;

zione standard geometrica (GM e GSD), equivalenti all'esponenziale rispettivamente di media aritmetica e deviazione standard dei logaritmi naturali (Ln) dei valori misurati (AM_{Ln} e SD_{Ln});

ori uguali alla metà della MAR (questo viene fatto automaticamente nelle colonne W-AD) e si procede al calcolo di AM_{Ln} e SD_{Ln};

o dalla normativa [Tab.1 dell'Allegato II del D.Lgs. 28/2016], in quanto il superamento del valore di parametro va riferito alla media annua dei valori misurati;

il superamento su base annua del valore di parametro"] e delle analoghe "Indicazioni relative all'art. 7, comma 6 (Azioni in caso di superamento di uno dei valori di parametro in un dato campione nell'ambito dei controlli interni)" del D.M. 2 agosto 2017, si assume che in caso di superamento del valore di parametro in un campione si intensifichi il campionamento fino ad avere almeno 4 campioni nell'anno civile in corso, p

e la Tabella 1 dell'Allegato II del D.Lgs. 28/2016 prevede che, se la ZdF è messa sotto controllo, vadano eseguiti ogni anno 4 campionamenti, la SD_{Ln} fittata con i dati misurati va divisa per la radice quadrata di 4, cioè dimezzata;

del valore di parametro (per la concentrazione di trizio e di radon) e del valore di screening (per la concentrazione di attività totale di alfa e di beta); tale probabilità è ovviamente uguale alla probabilità che la media annua dei valori misurati superi il valore di parametro (o di screening) preso in esame (P);

vente escludere il superamento del valore di parametro (o di screening): si ritiene che tale valore non possa essere superiore al 5%, e che anzi debba essere possibilmente inferiore (ad es. 1%);

requenza di campionamento riportata nella Tab.2 dell'Allegato II del D.Lgs. 28/2016; viceversa, se P risulta inferiore a P_{lim}, la ZdF può non essere messa sotto controllo per un periodo massimo di 5 anni;

000 ZdF per le quali P risultasse inferiore al 5% (e quindi tali ZdF non verrebbero messe sotto controllo) si avrebbero fino a 50 ZdF in cui in realtà verrebbe superato il valore di parametro o di screening, ma tale superamento non verrebbe rilevato per assenza di controllo; quindi, come sopra accennato, andrebbero preferibilmente presi in considerazione valori di Pmax inferiori al 5% (si raccomanda 1%).

goritmo produrrebbe sempre P=0 (e si può quindi evitare di effettuare la procedura per il calcolo di P).

per cui si assume $N/y \min=4$ per le Zdf per le quali la Tab.1 dell'Allegato II del D.Lgs.28/2016 prevede $N/y <4$.

Trizio

Par. mis.	ZdF		m³/d	N/y	N/y min.	Risultati [Bq/L]																			MAR [Bq/L]																																
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7							
	IN	IN	IN	OUT	UT	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT					
Es.	AlfaT	Sardegna-1	4.131	3	4	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,03	0,04	<MAR	<MAR																																			0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04		
Es.	AlfaT	Sardegna-10	30.914	7	7	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,02	0,08	<MAR	<MAR																																				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,02	
Es.	AlfaT	Sardegna-11	2.973	2	4	<MAR	<MAR	<MAR	0,06	0,04	<MAR	0,04	<MAR	<MAR																																				0,02	0,02	0,02	0,06	0,04	0,03	0,04	
Es.	AlfaT	Sardegna-12	4.631	3	4	0,09	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,04	0,03	<MAR	<MAR																																				0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	
Es.	AlfaT	Sardegna-13	19.215	5	5	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,11	<MAR																																				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,11	0,02			
Es.	AlfaT	Sardegna-14	8.713	4	4	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,02	<MAR	<MAR																																			0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04			
Es.	AlfaT	Sardegna-15	6.460	3	4	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,043	0,04	0,03	<MAR	1,15																																			0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03		
Es.	AlfaT	Sardegna-16	4.027	3	4	0,06	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,04	<MAR																																			0,06	0,02	0,02	0,05	0,02	0,04	0,02		
Es.	AlfaT	Sardegna-17	3.866	3	4	0,09	<MAR	<MAR	<MAR	0,043	0,1	0,06	<MAR																																				0,09	0,02	0,02	0,02	0,04	0,10	0,06		
Es.	AlfaT	Sardegna-18	10.216	5	5	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,05	0,02	0,03	<MAR	<MAR																																			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	
Es.	AlfaT	Sardegna-19	10.015	5	5	<MAR	<MAR	<MAR	0,06	<MAR	0,05	<MAR	0,05	<MAR	0,03	<MAR																																		0,02	0,02	0,02	0,06	0,02	0,05	0,01	
Es.	AlfaT	Sardegna-2	5.306	3	4	0,09	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,02	<MAR	<MAR																																				0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	
Es.	AlfaT	Sardegna-20	5.828	3	4	<MAR	<MAR	0,1	<MAR	0,09	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR																																				0,02	0,02	0,10	0,02	0,09	0,01	0,03	
Es.	AlfaT	Sardegna-21	6.418	3	4	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,04	<MAR	0,05	<MAR	<MAR																																			0,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,01	
Es.	AlfaT	Sardegna-22	12.115	5	5	0,08	<MAR	<MAR	0,1	<MAR	0,05	0,08	0,04	0,07	0,04	<MAR	<MAR																																	0,08	0,02	0,02	0,10	0,02	0,05	0,08	
Es.	AlfaT	Sardegna-23	204.079	19	19	<MAR	<MAR	0,08	<MAR	<MAR	<MAR	0,08	0,08	<MAR	<MAR	<MAR	0,03	<MAR	<MAR	0,03	<MAR	<MAR																												0,02	0,02	0,08	0,02	0,02	0,02	0,08	
Es.	AlfaT	Sardegna-24	14.922	5	5	0,1	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,04	0,08	<MAR	<MAR	<MAR	0,03	<MAR	<MAR	0,03	<MAR	<MAR																													0,10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Es.	AlfaT	Sardegna-3	4.937	3	4	0,09	<MAR	<MAR	<MAR	0,043	0,02	<MAR	<MAR	<MAR																																				0,09	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	
Es.	AlfaT	Sardegna-4	44.569	8	8	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,02	<MAR	<MAR																																				0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02		
Es.	AlfaT	Sardegna-5	30.700	7	7	<MAR	<MAR	0,08	0,08	0,043	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR																																				0,02	0,02	0,08	0,08	0,04	0,01	0,01	
Es.	AlfaT	Sardegna-6	15.554	5	5	<MAR	<MAR	0,1	0,1	0,043	<MAR	<MAR	0,04	<MAR																																			0,02	0,02	0,10	0,10	0,04	0,01	0,02		
Es.	AlfaT	Sardegna-7	16.420	5	5	<MAR	<MAR	0,08	0,08	0,043	<MAR	0,03	<MAR	<MAR																																				0,02	0,02	0,08	0,08	0,04	0,01	0,03	
Es.	AlfaT	Sardegna-8	5.960	3	4	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	0,043	<MAR	<MAR	<MAR																																				0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,01	
Es.	AlfaT	Sardegna-9	49.638	8	8	0,05	<MAR	<MAR	0,08	0,08	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR																																				0,05	0,02	0,02	0,08	0,08	0,02	0,02	
Es.	BetaT	Sardegna-1	4.131	3	4	<MAF	0,22	0,50	<MAR	<MAR	0,09	<MAF	0,13	<MAR																																			0,10	0,22	0,50	0,10	0,06	0,09	0,02		
Es.	BetaT	Sardegna-10	30.914	7	7	<MAF	<MAF	<MAF	0,39	<MAR	<MAR	0,14	0,05																																				0,10	0,10	0,10	0,39	0,04	0,03	0,14		
Es.	BetaT	Sardegna-11	2.973	2	4	0,42	0,26	<MAF	0,46	<MAR	<MAR	0,16	<MAF	<MAR																																				0,42	0,26	0,10	0,46	0,04	0,03	0,16	
Es.	BetaT	Sardegna-12	4.631	3	4	<MAR	0,35	0,35	<MAF	<MAR	<MAR	0,12	0,28	0,07																																				0,10	0,35	0,35	0,10	0,10	0,04	0,12	
Es.	BetaT	Sardegna-13	19.215	5	5	0,26	0,21	0,39	<MAF	<MAR	<MAR	0,11																																						0,26	0,21	0,39	0,10	0,10	0,04	0,11	
Es.	BetaT	Sardegna-14	8.713	4	4	<MAF	0,43	<MAF	<MAF	<MAR	<MAR	<MAF	<MAF	0,11																																				0,15	0,43	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	
Es.	BetaT	Sardegna-15	6.460	3	4	0,28	<MAF	0,48	<MAR	<MAR	<MAR	<MAR	<MAF	<MAF	0,09																																			0,28	0,10	0,48	0,10	0,10	0,08	0,07	
Es.	BetaT	Sardegna-16	4.027	3	4	0,17	0,33	0,38	<MAR	0,36	<MAR	<MAF	0,37	0,32																																			0,17	0,33	0,38	0,24	0,36	0,01	0,10		
Es.	BetaT	Sardegna-17	3.866	3	4	<MAR	0,43	0,25	0,39	<MAR	<MAR	<MAF	0,37																																				0,10	0,43	0,25	0,39	0,10	0,10	0,03		
Es.	BetaT	Sardegna-18	10.216	5	5	0,41	<MAF	<MAR	<MAF	<MAR	<MAR	<MAF	<MAF	0,22	<MAR																																			0,41	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,03	
Es.	BetaT	Sardegna-19	10.015	5	5	<MAR	0,27	0,29	0,22	0,21	0,20	<MAF	0,25	0,22	<MAR	0,33																																		0,10	0,27	0,29	0,22	0,21	0,20	0,07	
Es.	BetaT	Sardegna-2	5.306	3	4	0,25	0,27	<MAF	<MAF	<MAR	<MAR	<																																													

[illegible]

Descrizione dell'algoritmo

1. Si assume che la distribuzione dei singoli valori misurati (per l'acquisizione di dati sufficienti per le valutazioni preliminari) segua una distribuzione log-normale (L-N), cioè che i logaritmi dei valori misurati seguano una distribuzione normale;
NB1: se si hanno >14 misure (ad es. per ZdF con >100 000 m³/d, corrispondenti a >500 000 abitanti serviti) procedere come segue: A) inserire prima (cioè a sinistra) della colonna T (corrispondente al risultato 14) tante colonne quante ne servono in più, quindi copiare il formato dalla colonna S (corrispondente al risultato 13) sulle nuove colonne inserite e aggiornare il # delle misure nel record 6; B) analogamente, inserire lo stesso numero di nuove colonne prima della colonna corrispondente al risultato 14 corretto x valori <MAR, copiare formula e formato dalla colonna corrispondente al risultato 13 e quindi aggiornare il # delle misure nel record 6; C) infine procedere come in B per le colonne relative ai Ln dei risultati corretti per valori <MAR. In questo modo tutte le altre formule si aggiusteranno automaticamente.
NB2: le formule funzionano anche in caso di dati mancanti, ma ovviamente le stime dei parametri della L-N hanno in tal caso una maggiore incertezza rispetto ai dati completi;
NB3: nelle 14 colonne G–T (ed eventuali altre aggiunte) dove inserire i risultati, i valori superiori al valore di parametro (o di screening) vengono automaticamente evidenziati in rosso con sfondo rosa;
NB4: nel caso i valori misurati vengano copiati da altro file, si raccomanda di incollare solo i valori nelle colonne G–T (e le corrispondenti MAR nelle colonne U–AH) per mantenere il formato delle stesse;
2. si fittano sui dati misurati i parametri della L-N, cioè la media geometrica e la deviazione standard geometrica (GM e GSD), equivalenti all'esponenziale rispettivamente di media aritmetica e deviazione standard dei logaritmi naturali (Ln) dei valori misurati (AM_{Ln} e SD_{Ln});
3. nel caso in cui uno o più valori misurati siano inferiori alla MAR, si pongono tali valori uguali alla metà della MAR (questo viene fatto automaticamente nelle colonne AI–AV) e si procede al calcolo di AM_{Ln} e SD_{Ln} ;
4. si scala la SD_{Ln} con la radice quadrata del numero annuo di campioni (N/y) previsto dalla normativa (Tab.1 dell'Allegato II del D.Lgs.28/2016), in quanto il superamento del valore di parametro va riferito alla media annua dei valori misurati;
NB: in considerazione del punto 7 dell'Allegato II del D.Lgs. 28/2016 ("Verifica del superamento su base annua del valore di parametro") e delle analoghe "Indicazioni relative all'art. 7, comma 6 (Azioni in caso di superamento di uno dei valori di parametro in un dato campione nell'ambito dei controlli interni)" del D.M. 2 agosto 2017, si assume che in caso di superamento del valore di parametro in un campione si intensifichi il campionamento fino ad avere almeno 4 campioni nell'anno civile in corso, per cui si assume N/y min=4 per le ZdF per le quali la Tab.1 dell'Allegato II del D.Lgs.28/2016 prevede N/y <4.
ad es., per una ZdF con un quantitativo d'acqua giornalmente fornito per il quale la Tabella 1 dell'Allegato II del D.Lgs. 28/2016 prevede che, se la ZdF è messa sotto controllo, vadano eseguiti ogni anno 4 campionamenti, la SD_{Ln} fittata con i dati misurati va divisa per la radice quadrata di 4, cioè dimezzata;
5. si calcola (con AM_{Ln} e SD_{Ln} scalata) la probabilità (P) di superamento del logaritmo del valore di parametro (per la concentrazione di trizio e di radon) e del valore di screening (per la concentrazione di attività totale di alfa e di beta); tale probabilità è ovviamente uguale alla probabilità che la media annua dei valori misurati superi il valore di parametro (o di screening) preso in esame (P);
6. si stabilisce un valore soglia di probabilità (P_{max}) sotto il quale si possa ragionevolmente escludere il superamento del valore di parametro (o di screening): si ritiene che tale valore non possa essere superiore al 5%, e che anzi debba essere possibilmente inferiore (si raccomanda 1%);
7. se la probabilità P risulta superiore a P_{max} , la ZdF va messa sotto controllo, con la frequenza di campionamento riportata nella Tab.1 dell'Allegato II del D.Lgs. 28/2016; viceversa, se P risulta inferiore a P_{max} la ZdF può non essere messa sotto controllo per un periodo massimo di 5 anni;
NB: a proposito della scelta di P_{max} , si fa presente che, utilizzando P_{max} =5%, su 1000 ZdF per le quali P risultasse inferiore al 5% (e quindi tali ZdF non verrebbero messe sotto controllo) si avrebbero fino a 50 ZdF in cui in realtà verrebbe superato il valore di parametro o di screening, ma tale superamento non verrebbe rilevato per assenza di controllo; quindi, come sopra accennato, andrebbero preferibilmente presi in considerazione valori di P_{max} inferiori al 5% (si raccomanda 1%).
8. nel caso in cui tutti i valori misurati in una ZdF fossero inferiori alla MAR, questo algoritmo produrrebbe sempre P=0 (e si può quindi evitare di effettuare la procedura per il calcolo di P).