



Ing. Ferdinando Marigo

ANALISI DEI RISCHI

Analisi dei rischi strutturali e di servizio delle reti fognarie urbane ed intercomunali

CASE HISTORY:
DALLE INDAGINI VISIVE INTERNE DEI CONDOTTI FOGNARI ALLA PIANIFICAZIONE DELLE
MANUTENZIONI E ALLA PROGRAMMAZIONE DEGLI INVESTIMENTI



IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO
ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO

- ✓ Analisi caratteristiche delle reti
- ✓ Analisi del territorio: urbanizzazioni, infrastrutture, reticolo idrico, aree di rispetto, ecc.
- ✓ Pianificazione indagini
- ✓ Esecuzione dei servizi: spurgo, ispezioni televisive
- ✓ Raccolta dati: filmati, immagini, codifiche difetti
- ✓ Classificazione difetti e classificazione condotti: punteggio SRM (da 1 a 5)
- ✓ **ANALISI DEI RISCHI**

CONTESTO E CARATTERISTICHE DELLE RETE

Posizione (strade, ferrovie, reticolo, fasce di rispetto dei pozzi acqua potabile, ...) - dimensione
tubazione





IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO

CONTESTO E CARATTERISTICHE DELLE RETE

Posizione (strade, ferrovie, reticolo, fasce di rispetto dei pozzi acqua potabile, ...) - **dimensione**
tubazione





IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO

CONTESTO E CARATTERISTICHE DELLE RETE

Posizione (strade, ferrovie, reticolo, fasce di rispetto dei pozzi acqua potabile, ...) - **dimensione**
tubazione





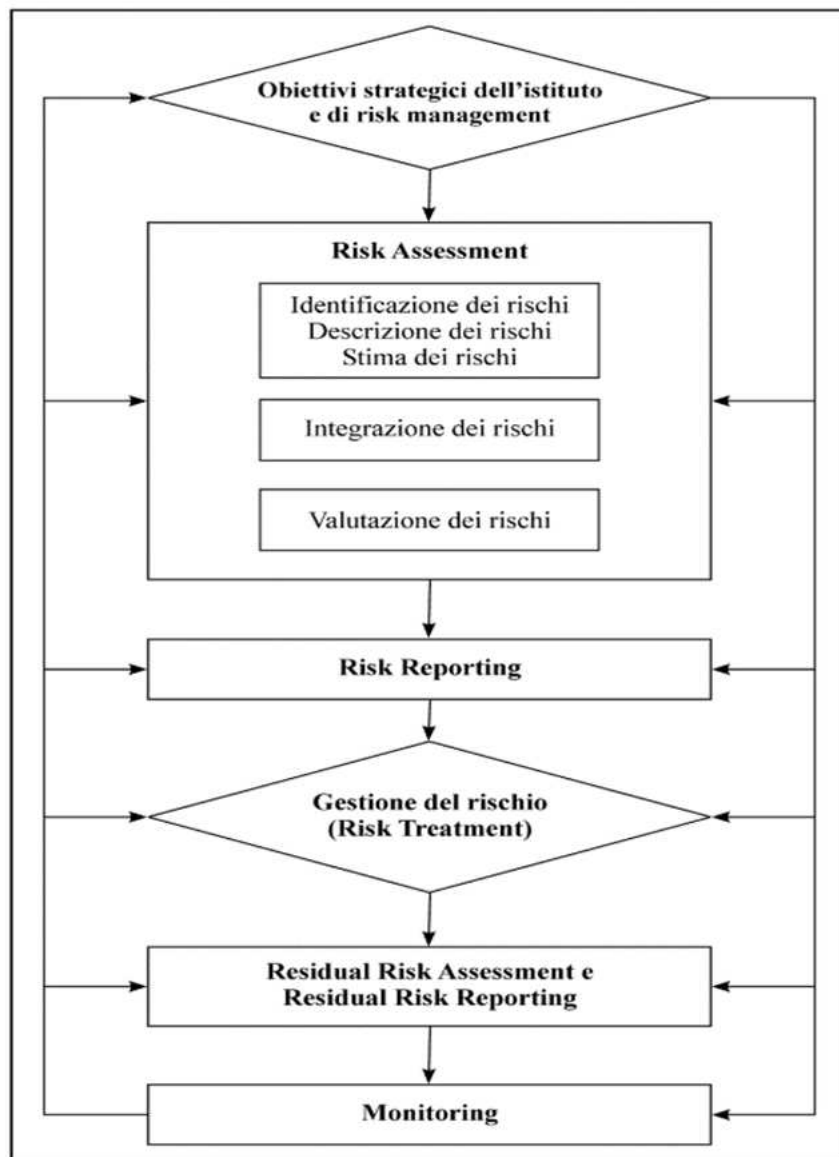
IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO

CONTESTO E CARATTERISTICHE DELLE RETE

Posizione (strade, ferrovie, reticolo, fasce di rispetto dei pozzi acqua potabile, ...) - **dimensione**
tubazione



IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO



STIMA DEI RISCHI fase centrale del processo

RIDUZIONE DEL RISCHIO

Il controllo sovrintende tutto il processo



IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO
ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO

ANALISI DEI RISCHI

Identificazione, analisi, valutazione e trattamento del rischio relativo ai requisiti funzionali

• *UNI ISO 31000 - Gestione del rischio*

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice Conseguenze-
Probabilità

INTERNATIONAL STANDARD IEC/FDIS 31010 - Risk management - Risk assessment techniques - B.29



IMPIEGO DELLA MATRICE DI PROBABILITA': DALLA CLASSIFICAZIONE DEL DANNO ATTRAVERSO LA NORMA UNI EN 13508-2:2011 AL RISCHIO CORRELATO

ANALISI DEI RISCHI

Punteggio (SRMScore da 1 a 5)

per Tipologia difetti ovvero per
requisiti funzionali (UNI EN 752)



gravità del difetto



probabilità (P)

CONTESTO E CARATTERISTICHE
DELLE RETE

Dimensione tubazione, posizione
(rispetto alle strade, ferrovie, reticolo
ovvero all'interno delle fasce di rispetto
dei pozzi acqua potabile)



IMPATTO



conseguenze (C)






$$\text{Rischio (R)} = \text{Probabilità (P)} \times \text{Conseguenza (C)}$$

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 Integrità strutturale della rete (UNI EN 752)

		GRADO DI DANNO (G)		
		BASSO (1)	MEDIO (5)	ALTO (10)
SRMscore	PROBABILITA'			
1	BASSA (1)	1	5	10
2	MEDIO-BASSA (2)	2	10	20
3	MEDIA (5)	5	25	50
4	MEDIO-ALTA (8)	8	40	80
5	ALTA (10)	10	50	100

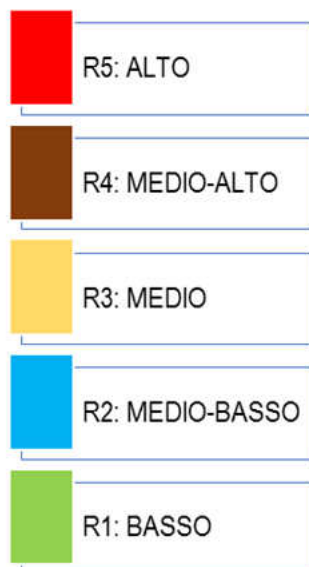
MATRICE DI RISCHIO STRUTTURALE

	R5: ALTO
	R4: MEDIO-ALTO
	R3: MEDIO
	R2: MEDIO-BASSO
	R1: BASSO

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 Integrità strutturale della rete (UNI EN 752)



Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 Integrità strutturale della rete (UNI EN 752)

Standard	Scoring method	District	Road name	Height (mm)	Asset ID	When surveyed	Surveyed length (m)	US node ID	DS node ID	Structural override grade
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via Carlo Rezzonico	400	5836674	06/10/2017 C ▾	29.150	5872230	5874292	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via dell'Assunzione	500	5837399	06/10/2017 C ▾	9.820	5875780	5875795	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via dell'Assunzione	300	5837999	06/10/2017 C ▾	38.510	5874303	5872259	3
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via Carlo Rezzonico	400	5839690	06/10/2017 C ▾	29.090	5874612	5872230	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via dell'Assunzione	300	5840365	06/10/2017 C ▾	42.770	5872866	5875780	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via Carlo Rezzonico	400	5840644	06/10/2017 C ▾	29.760	5874292	5874285	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via dell'Assunzione	300	5840902	06/10/2017 C ▾	42.620	5872259	5872866	1
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via dell'Assunzione	300	5841778	06/10/2017 C ▾	45.450	5872249	5874303	1
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via Carlo Rezzonico	400	5841888	06/10/2017 C ▾	26.170	5872537	5874612	4
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via Carlo Rezzonico	400	5842419	06/10/2017 C ▾	25.690	5872529	5872537	4
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	piazza Cavour	600	5842944	06/10/2017 C ▾	35.930	5875795	5875561	3
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	via G.Marconi	500	5842197	18/10/2017 C ▾	17.060	5873996	5874367	3
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	Giuseppe Garibaldi	300	5842530	17/10/2017 C ▾	37.980	5874408	5874401	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	XXV Aprile	500	5836905	17/10/2017 C ▾	41.480	5874931	5872884	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	XXV Aprile	500	5840089	17/10/2017 C ▾	41.660	5872884	5872895	2
EN 13508-2	SRM5	Barlassina	XXV Aprile	500	5841972	17/10/2017 C ▾	35.180	5874926	5874931	1

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 Integrità strutturale della rete (UNI EN 752)

Distance (m)	Code	CD	%	Dimension 1	Dimension 2	Clock at	Clock to	Band	Material	Joint	Remarks	Service score	Structural score	Video file	Video no	Video time	Photo no	Char 3
0.00	BCD			27488363				A		<input type="checkbox"/>		0.00	0.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:00:03	245.jpg	
1.00	BAB	A1		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:01:00		
▶ 1.90	BAB			0		12	12	B	C	<input type="checkbox"/>		0.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:18	247.jpg	
2.00	BAB	B1		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:01:55		
2.10	BAB			0		12		B	C	<input type="checkbox"/>		0.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:01:59	246.jpg	
2.90	BAJ		5	5	0.00			A		<input type="checkbox"/>		0.00	2.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:40	248.jpg	
2.90	BAO					7				<input type="checkbox"/>		0.00	0.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:41		
4.50	BAB	A2		0		7		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:03:19	249.jpg	
5.30	BAB	B2		0		6		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:03:41		
5.40	BAB	A3		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:03:57		
6.50	BAB	B3		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:04:21	250.jpg	



Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 Integrità strutturale della rete (UNI EN 752)

Distance (m)	Code	CD	%	Dimension 1	Dimension 2	Clock at	Clock to	Band	Material	Joint	Remarks	Service score	Structural score	Video file	Video no	Video time	Photo no	Char 3
0.00	BCD			27488363				A		<input type="checkbox"/>		0.00	0.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:00:03	245.jpg	
1.00	BAB	A1		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:01:00		
1.90	BAB			0		12	12	B	C	<input type="checkbox"/>		0.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:18	247.jpg	
2.00	BAB	B1		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:01:55		
▶ 2.10	BAB			0		12		B	C	<input type="checkbox"/>		0.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:01:59	246.jpg	
2.90	BAJ		5	5	0.00			A		<input type="checkbox"/>		0.00	2.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:40	248.jpg	
2.90	BAO						7			<input type="checkbox"/>		0.00	0.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:41		
4.50	BAB	A2		0		7		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:03:19	249.jpg	
5.30	BAB	B2		0		6		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:03:41		
5.40	BAB	A3		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:03:57		
6.50	BAB	B3		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:04:21	250.jpg	



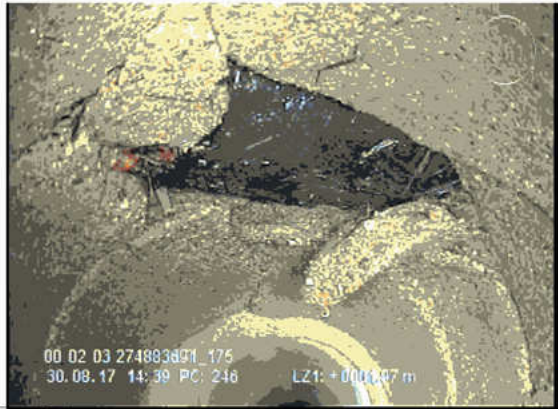
Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 Integrità strutturale della rete (UNI EN 752)

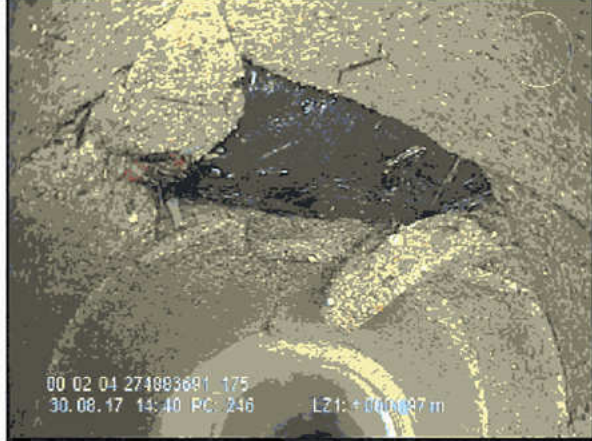
CCTV survey: 274883691_175

Definition Details Additional Defects Internal View Scores Schedule Resources Attachments User text User num Validation Hyperlinks Notes

Distance (m)	Code	CD	%	Dimension 1	Dimension 2	Clock at	Clock to	Band	Material	Joint	Remarks	Service score	Structural score	Video file	Video no	Video time	Photo no	Char 3
0.00	BCD			27488363				A		<input type="checkbox"/>		0.00	0.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:00:03	245.jpg	
1.00	BAB	A1		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:01:00		
1.90	BAB			0		12	12	B	C	<input type="checkbox"/>		0.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:18	247.jpg	
2.00	BAB	B1		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:01:55		
2.10	BAB			0		12		B	C	<input type="checkbox"/>		0.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:01:39	246.jpg	
2.90	BAJ		5	5	0.00			A		<input type="checkbox"/>		0.00	2.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:40	248.jpg	
2.90	BAO					7				<input type="checkbox"/>		0.00	0.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:02:41		
4.50	BAB	A2		0		7		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:03:19	249.jpg	
5.30	BAB	B2		0		6		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:03:41		
5.40	BAB	A3		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>		1.00	40.00	\\192.168.0.12\vol_c		00:03:57		
6.50	BAB	B3		0		12		C	A	<input type="checkbox"/>				\\192.168.0.12\vol_c		00:04:21	250.jpg	



00:02:03 274883691_175
30.08.17 14:39 PC: 246 LZ1: +000097 m



00:02:04 274883691_175
30.08.17 14:40 PC: 246 LZ1: +000097 m

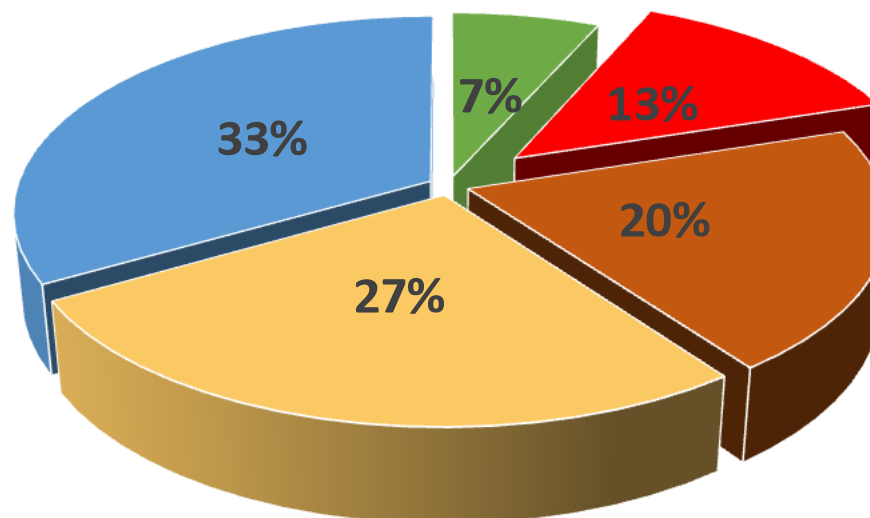
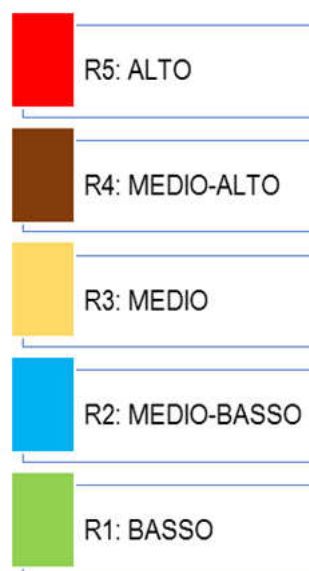
Add Defect 123/458

OK Annulla Applica ?

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.8 **Integrità strutturale della rete** (UNI EN 752)

Analisi dei risultati




STATISTICA: CAMPIONE 30 KM DI RETE

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.5 **protezione delle acque sotterranee** (UNI EN 752)

		GRADO IMPATTO (G)					
		Esterno area rispetto pozzi			Interno area rispetto pozzi		
		BASSO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	BASSO (5)	MEDIO (8)	ALTO (10)
SRMscore	PROBABILITA'						
1	BASSA (1)	1	2	3	5	8	10
2	MEDIO-BASSA (2)	2	4	6	10	16	20
3	MEDIA (5)	5	10	15	25	40	50
4	MEDIO-ALTA (8)	8	16	24	40	64	80
5	ALTA (10)	10	20	30	50	80	100



- R5: ALTO
- R4: MEDIO-ALTO
- R3: MEDIO
- R2: MEDIO-BASSO
- R1: BASSO

MATRICE DI RISCHIO AMBIENTALE

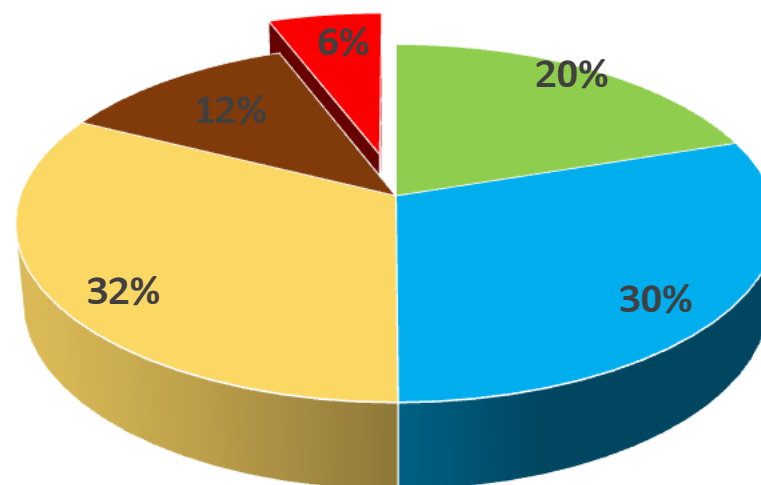
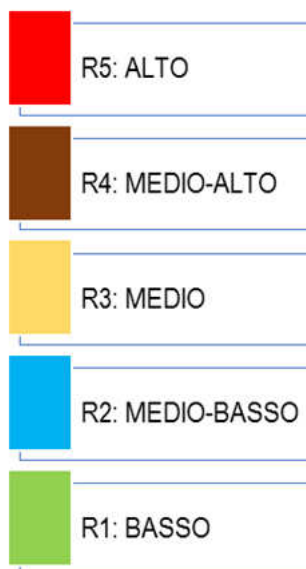
Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.5 protezione delle acque sotterranee (UNI EN 752)

Standard	Scoring method	District	Road name	When surveyed	Asset ID	Width (mm)	Surveyed length (m)	US node ID	DS node ID	Service override grade
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Ferruccio	16/10/2017	86803833	500	35.000	86803827	27343100	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Ferruccio	16/10/2017	86803832	500	48.300	56414114	86803827	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Dante	16/10/2017	86800984	400	43.000	86800979	86800846	4
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Gilera	27/10/2017	86800032	400	10.530	86800026	27343087	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Adda	06/11/2017	86799060	1000	60.000	27341512	86799055	5
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Adda	06/11/2017	86799414	1000	45.110	86799408	27341512	4
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Gilera	06/11/2017	26783717	400	41.000	81002383	27343094	4
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Adda	06/11/2017	86799061	1000	7.000	86799055	27343538	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Adda	06/11/2017	86799413	1000	67.000	27342753	86799408	3
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Gilera	06/11/2017	81002388	300	44.000	86798915	81002383	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Monte Bianco	21/11/2017	86804437	500	39.000	27341505	86804432	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Monte Bianco	21/11/2017	86804438	500	42.000	86804432	27341551	4
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Roma	21/11/2017	86804538	1000	28.240	86804532	27342739	5
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Gorizia	21/11/2017	26804228	4000	48.000	27343693	27343807	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Roma	21/11/2017	26782979	2000	73.000	27343807	27413022	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Roma	21/11/2017	86804566	1000	33.090	86804560	86804532	4
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Monte Bianco	21/11/2017	86804463	600	54.000	27342996	86804458	5
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Monte Bianco	21/11/2017	86804464	600	46.410	86804458	27343003	4
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Roma	21/11/2017	26897435	2000	30.000	27413016	27340261	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Roma	21/11/2017	26779238	2000	64.090	27340261	27413010	2
UNI EN 13508-	SRM5	Arcore	Via Piave	11/10/2017	80972625	5000	50.380	27420117	27420123	3

Classificazione e valutazione dei rischi – matrice di probabilità

Requisito 5.1.5 protezione delle acque sotterranee (UNI EN 752)



STATISTICA: CAMPIONE 30 KM DI RETE



Classificazione e valutazione dei rischi – trattamento del rischio

(UNI ISO 31.000)

Opzioni di trattamento

- a) Evitare il rischio decidendo di non avviare o continuare l'attività che comporta l'insorgere del rischio
- b) Assumere o aumentare il rischio al fine di perseguire un'opportunità
- c) Rimuovere la fonte di rischio
- d) Modificare la probabilità
- e) Modificare le conseguenze
- f) Condividere il rischio con altra parte o parti
- g) Ritenerne il rischio con una decisione informata



Classificazione e valutazione dei rischi – trattamento del rischio

(UNI ISO 31.000)

Selezione delle opzioni di trattamento

La scelta delle opzioni di trattamento del rischio più appropriata implica il bilanciamento dei **costi** e degli sforzi di attuazione a fronte dei **benefici** derivanti.

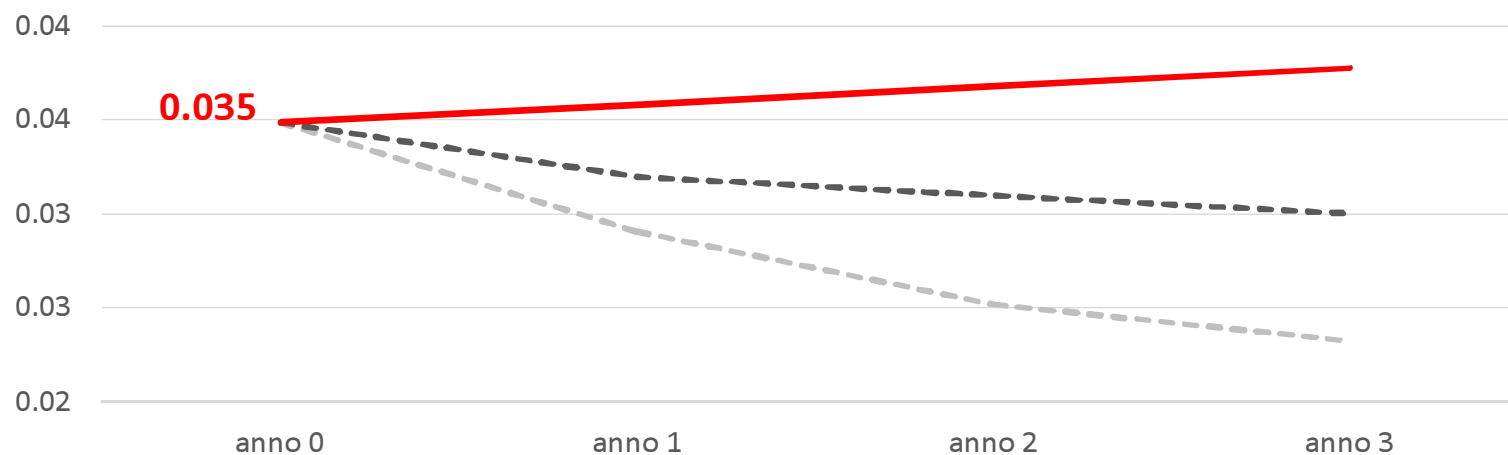
Il piano di trattamento dovrebbe identificare chiaramente l'ordine di **priorità** in cui i singoli trattamenti del rischio dovrebbero essere attuati.

Classificazione e valutazione dei rischi – indicatori

Requisito 5.1.8 **Integrità strutturale della rete** (UNI EN 752)

Eventi di danno:

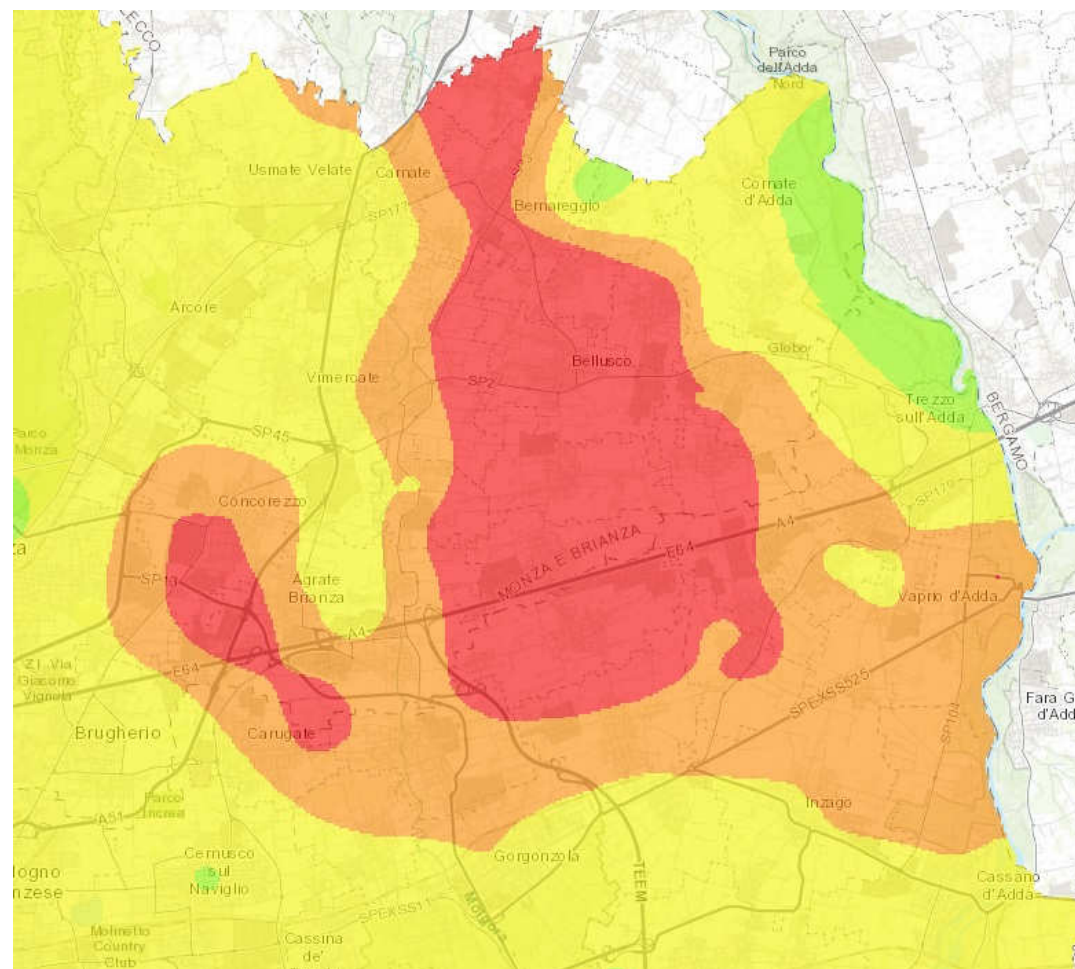
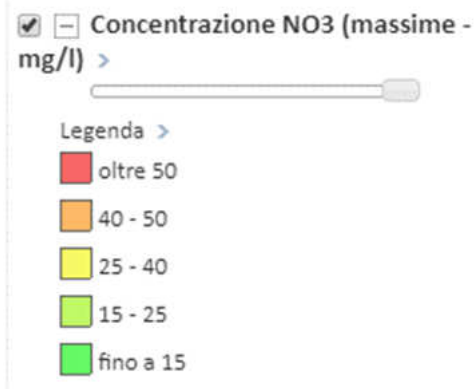
$$K_e = n. \text{ eventi} : \text{ km di rete}$$



Classificazione e valutazione dei rischi – indicatori

Requisito 5.1.5 protezione delle acque sotterranee (UNI EN 752)

Correlazione spaziale tra
classificazione delle reti e
inquinamento delle falde





Ing. Ferdinando Marigo – Brianzacque s.r.l.



grazie a tutti per l'attenzione