



## **Foglio di Lavoro DWA-A 143-3**

**Risanamento di sistemi di scarico all'esterno  
degli edifici**

**Parte 3: Liner con polimerizzazione in loco per  
tubazioni e canali di fognatura**

Maggio 2014

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
– Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner

Mai 2014



# DWA Regolamento

## **Foglio di Lavoro DWA-A 143-3**

**Risanamento di sistemi di scarico all'esterno  
degli edifici**

**Parte 3: Liner con polimerizzazione in loco per  
tubazioni e canali di fognatura**

Maggio 2014

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
– Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner

Mai 2014



Edizione e distribuzione:  
L'associazione tedesca per la gestione delle acque,  
delle acque reflue e dei rifiuti  
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.  
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Germany  
Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100  
E-Mail: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de) · Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

L'associazione tedesca per la gestione delle acque, delle acque reflue e dei rifiuti (Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., in breve DWA) promuove attivamente lo sviluppo di una gestione sicura ed ecosostenibile di acque e rifiuti. Quale organizzazione indipendente dal punto di vista politico ed economico, lavora professionalmente nei settori della gestione delle acque, delle acque reflue, dei rifiuti e della difesa del suolo.

Il numero dei suoi membri fa della DWA la più grande associazione del settore in Europa. Essa assume una posizione di rilievo grazie alla sua competenza specifica nell'ambito della regolamentazione, della formazione e dell'informazione, destinate sia agli specialisti che al pubblico. I suoi 14 000 membri rappresentano gli specialisti e i dirigenti di comuni, università, uffici tecnici d'ingegneria, enti pubblici e imprese.

### Informazioni legali

**Edizione e distribuzione:**

DWA Deutsche Vereinigung für  
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Germania  
Tel.: +49 2242 872-333  
Fax: +49 2242 872-100  
E-mail: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de)  
Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

**Composizione:**

DWA

**Stampa:**

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

**ISBN:**

978-3-944328-81-2

Stampato su carta riciclata al 100%

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef 2014  
L'associazione tedesca per la gestione delle acque, delle acque reflue e dei rifiuti

Tutti i diritti riservati, in particolare quelli della traduzione in altre lingue. È vietata la riproduzione, anche parziale, di questo foglio di lavoro - sotto forma di fotocopie, digitalizzazione o altro processo - senza il benestare dell'editore; è altresì vietata la traslazione in lingue utilizzabili da macchine, in particolare da elaboratori elettronici di dati.

## Prefazione

I difetti nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura rappresentano un rischio per l'ambiente, in particolare per la falda acquifera e per il suolo.

Numerose sono le esperienze raccolte in materia di risanamento strutturale dei danni tramite processo di inserimento interno (lining) polimerizzato in loco.

Con la parte 3 della collana numero 143 di schede tecniche e di lavoro DWA, è stata presentata una descrizione standardizzata del processo di lining nel novembre del 2005. Questa scheda tecnica ha assunto da allora lo stato di opera standard, sia per quanto riguarda gli appalti che nel caso di controversie legali.

Il processo di risanamento per inserimento interno (lining) polimerizzato in loco è oggi un processo di ripristino edile diffuso e assicurato in tutti i suoi aspetti, quali la pianificazione, la produzione dei materiali, l'installazione e il controllo qualitativo finale. La parte 3, pubblicata come foglio di lavoro all'interno della collana di schede tecniche e di lavoro, rappresenta un grande contributo in questo senso. Le descrizioni e i criteri ivi contenuti corrispondono all'attuale stand tecnico.

La nuova DWA-A 143-3 è inoltre, quale foglio di lavoro, l'anello di collegamento al nuovo foglio di lavoro DWA-A 143-2 "Calcoli statici per il risanamento di connessioni di scarico e collettori di fognatura con procedimento di inserimento interno (lining) e risanamento manuale" e alla nuova scheda tecnica DWA-M 144-3 "Condizioni tecniche contrattuali supplementari per i procedimenti di risanamento tramite inserimento interno (lining) polimerizzato in loco".

### Modifiche

Con riferimento alle schede tecniche DWA-M 143-3 (11/2005) e DWA-M 143-20 (11/2005) sono state effettuate le seguenti modifiche:

- a) traslazione in un foglio di lavoro (regole tecniche comunemente riconosciute) con integrazione della DWA M 143-20;
- b) adattamento alle modifiche verificatesi nel frattempo in riferimento a leggi e ordinamenti, norme DIN, normative DWA, prescrizioni antinfortunistiche ecc.;
- c) aggiornamento e nuova edizione in tema di qualificazioni e di assicurazione della qualità;
- d) edizione di ulteriori o nuovi sviluppi riguardanti i materiali per liner, integrazioni particolari per i diametri nominali  $\leq$  DN 200 (allegato F) e considerazioni riguardanti l'impatto sui costi, sull'ambiente e sulla durata di utilizzo.

### Edizioni precedenti

Scheda tecnica DWA-M 143-3 (11/2005)

Scheda tecnica DWA-M 143-20 (11/2005)

Le seguenti schede tecniche e di lavoro descrivono la constatazione e la valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici, nonché il loro processo di risanamento:

Scheda tecnica no.	Titolo	Data di pubblicazione
ATV-DVWK-M 143-1	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 1: Generalità	Agosto 2004
DWA-A 143-1 (Bozza)	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 1: Pianificazione e controllo delle misure di risanamento	Ottobre 2013
DWA-A 143-2 (Bozza)	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 2: Calcoli statici per il risanamento di connessioni di scarico e collettori di fognatura con procedimento di inserimento interno (lining) e risanamento manuale	Novembre 2012
DWA-M 143-3	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 3: Liner con polimerizzazione in loco	Maggio 2014
ATV-DVWK-M 143-4	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 4: Risanamento manuale delle connessioni di scarico, dei collettori di fognatura e delle strutture edili agibili	Agosto 2004
DWA-M 143-5	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 5: Riparazione di connessioni di scarico e collettori di fognatura tramite guarnizioni anulari interne	Febbraio 2014
ATV-M 143-6	Ispezione, riparazione, risanamento e ricostruzione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura - Parte 6: Prove di tenuta con acqua o con sovrappressione e depressione d'aria su connessioni di scarico, collettori di fognatura e pozzetti posti nel sottosuolo	Giugno 1998 (in elaborazione)
ATV-DVWK-M 143-7	Ispezione, riparazione, risanamento e ricostruzione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura - Parte 7: Riparazione di connessioni di scarico e collettori di fognatura tramite liner corti e guarnizioni anulari interne	Aprile 2003 (in elaborazione)
ATV-DVWK-M 143-8	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 8: Processo di iniezione per l'impermeabilizzazione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura	Agosto 2004 (in elaborazione)
ATV-DVWK-M 143-9	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 9: Risanamento di connessioni di scarico e collettori di fognatura con tubi elicoidali con spazio anulare	Agosto 2004 (in elaborazione)
DWA-M 143-10	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 10: Lining con membrana alveolare per connessioni di scarico e collettori di fognatura	Dicembre 2006
ATV-DVWK-M 143-11	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 11: Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura con tubi prefabbricati senza spazio anulare (tubi continui aderenti o close-fit-lining)	Agosto 2004 (in elaborazione)
DWA-M 143-12	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 12: Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura tramite tubi prefabbricati con o senza riempimento dello spazio anulare - Processo a tubo unico	Agosto 2008
DWA-M 143-13	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 13: Risanamento delle connessioni di scarico e dei	Novembre 2011

Scheda tecnica no.	Titolo	Data di pubblicazione
	collettori di fognatura tramite tubi prefabbricati con o senza riempimento dello spazio anulare - Processo a tubo continuo	
DWA-M 143-14	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 14: Strategie di risanamento	Novembre 2005 (in elaborazione)
DWA-M 143-15	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 15: Ricostruzione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura tramite processo di berstlining	Novembre 2005
DWA-M 143-16	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 16: Riparazione di connessioni di scarico e collettori di fognatura tramite processo robotizzato	Dicembre 2006
DWA-M 143-17	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 17: Rivestimento delle connessioni di scarico, dei collettori di fognatura e dei pozzetti con malta minerale a base di cemento	Dicembre 2006 (in elaborazione)
DWA-M 143-18	Risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 18: Risanamento tramite conversione del sistema all'esecuzione a pressione o depressione	In elaborazione
DWA-M 144-1	Condizioni contrattuali supplementari per le misure di risanamento - parte 1: Requisiti generali	In elaborazione
DWA-M 144-3	Condizioni tecniche contrattuali supplementari (ZTV) per il risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 3: Risanamento dei collettori di scarico e fognatura tramite processo di inserimento interno (lining polimerizzato in loco)	Novembre 2012
DWA-M 149-1	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 1: Generalità	In elaborazione
DWA-M 149-2	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 2: Sistema di codifica per l'ispezione visiva	Dicembre 2013
DWA-M 149-3	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 3: Classificazione e valutazione dello stato	Novembre 2007 (in elaborazione)
DWA-M 149-4	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 4: Rilevamento dei difetti di posizione e di cavità tramite procedimento geofisico	Luglio 2008
DWA-M 149-5	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 5: Ispezione visiva	Dicembre 2010
DWA-M 149-6	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 6: Prova di tenuta su connessioni di scarico e collettori di fognatura esistenti	In elaborazione
DWA-M 149-7	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 7: Impatto ambientale.	In elaborazione
DWA-M 149-8	Constatazione e valutazione dello stato delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Parte 8: Condizioni tecniche contrattuali supplementari (ZTV) - Ispezione visiva (bozza)	In fase preparatoria nel 2014

### Redazione

Il foglio di lavoro è stato elaborato all'interno di DWA dal gruppo di lavoro ES-8.16 "Rivestimento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura con tubi costruiti e polimerizzati in loco", in seno al tavolo tecnico di DWA ES-8 "Constatazione dello stato e risanamento" a cui hanno partecipato i seguenti membri:

BECKER, Eckhard	Ing., Kassel
BÖHNE, Wendelin	Ing., Höxter
BUCHNER, Wolfgang	Ing., Amburgo
DYMAK, Ralf	Ing., Dresda
GOLL, Jens	Ing., Master of Engineering, Rohrbach
HAACKER, Andreas	Ing., Oststeinbek
HEINLEIN, Mario	Ing., Norimberga (vice portavoce)
HOMANN, Dieter	Ing., Gelsenkirchen
HOPPE, Franz	Ing., Amburgo
KERSTEN, Rudolf	Ing., Berlino
KINZEBACH, Rüdiger	Landau
KÖRNER, Caroline	Ing., Colonia
KROELLER, Wilhelm	Neustadt a. d. Aisch †
LEDDIG-BAHLS, Susanne	Dr. Ing., Rustow
SCHÄFER, Thomas	Ing., Stoccarda
SCHIKORA, Stefan	Ing., Mannheim
SEBASTIAN, Jörg	Dr., St. Wendel
STEMMER, Wolfgang	Ing., Waldfischbach-Burgalben
WAGNER, Volker	Prof. Dr. Ing., Wismar (portavoce)
ZINN, Holger	Ing., Nörten-Hardenberg
ZINNECKER, Jürgen	Ing., Northeim

Assistente di progetto nell'ufficio federale DWA:

BERGER, Christian	Ing. Hennef Ufficio gestione acque e rifiuti
-------------------	---



## Contenuto

<b>Prefazione</b> .....	<b>3</b>
<b>Redazione</b> .....	<b>6</b>
<b>Indicazioni per l'utilizzatore</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Campo di applicazione</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Rimandi</b> .....	<b>11</b>
<b>3 Definizioni</b> .....	<b>11</b>
3.1 Terminologia utilizzata .....	11
3.2 Abbreviazioni e simboli.....	12
<b>4 Generalità</b> .....	<b>13</b>
4.1 Descrizione del processo .....	13
4.1.1 Generalità .....	13
4.1.2 Campo di applicazione del processo di lining.....	13
4.1.3 Manifestazioni del danno .....	14
4.1.4 Limiti all'impiego .....	14
4.2 Requisiti.....	14
4.2.1 Premessa.....	14
4.2.2 Resistenza del liner .....	14
4.2.3 Materiali .....	15
4.2.3.1 Premessa.....	15
4.2.3.2 Sistemi di resine.....	15
4.2.3.3 Substrato.....	15
4.2.3.4 Pellicole e rivestimenti .....	16
4.2.4 Liner a calza.....	17
4.2.5 Costruzione della parete del liner .....	17
4.2.5.1 Spessore del composito .....	17
4.2.5.2 Spessore di usura .....	17
4.2.5.3 Pellicola come parte integrante del liner .....	18
4.2.6 Certificazioni di idoneità tecnica.....	18
<b>5 Progettazione</b> .....	<b>18</b>
5.1 Generalità .....	18
5.2 Condizioni secondarie.....	18
5.3 Certificazione statica .....	19
5.4 Verifiche del sistema idraulico .....	19
<b>6 Esecuzione</b> .....	<b>20</b>
6.1 Premessa.....	20
6.2 Guida del deflusso (mantenimento del fosso di scolo) .....	20
6.3 Processi di spurgo .....	20
6.4 Ostacoli/assenza di ostacoli .....	20
6.5 Misure edili preparatorie all'installazione del liner.....	20
6.6 Lavori di riparazione precedenti l'installazione del liner .....	20
6.7 Falda acquifera .....	20
6.8 Taratura dei collegamenti .....	20

6.9	Ispezione.....	20
6.10	Installazione del liner.....	21
6.10.1	Premessa.....	21
6.10.2	Processo di installazione.....	21
6.10.2.1	Processo di inversione (risolto o controsacco).....	21
6.10.2.2	Processo di inserimento.....	21
6.10.2.3	Combinazione tra processo di inversione e di inserimento.....	21
6.10.3	Processo di indurimento.....	21
6.10.3.1	Premessa.....	21
6.10.3.2	Indurimento a caldo.....	21
6.10.3.3	Indurimento ai raggi UV.....	22
6.10.3.4	Indurimento combinato.....	22
6.10.4	Documentazione durante l'installazione del liner.....	22
6.11	Lavori successivi all'installazione del liner.....	22
6.11.1	Premessa.....	22
6.11.2	Prova di tenuta.....	23
6.11.3	Apertura degli accessi.....	23
6.11.4	Collegamento degli accessi aperti.....	23
6.11.5	Collegamento ai pozzetti e alle strutture edili.....	23
6.11.6	Prove in loco.....	23
<b>7</b>	<b>Assicurazione della qualità – Qualificazione.....</b>	<b>24</b>
7.1	Provino di materiale.....	24
7.1.1	Premessa.....	24
7.1.2	Prelievo e grandezza del provino.....	24
7.1.3	Bolla di accompagnamento del provino.....	24
7.2	Prove sul materiale.....	24
7.2.1	Premessa.....	24
7.2.2	Prova di flessione a 3 punti.....	24
7.2.2.1	Normative di riferimento in vigore.....	24
7.2.2.2	Strumenti di verifica.....	24
7.2.2.3	Provini - Forma e dimensioni.....	25
7.2.2.4	Esecuzione delle prove sul materiale.....	25
7.2.2.5	Ulteriori indicazioni.....	26
7.2.3	Prova a pressione massima.....	26
7.2.4	Scorrimento viscoso su 24 ore.....	27
7.2.5	Determinazione del tenore di stirene residuo.....	27
7.2.5.1	Premessa.....	27
7.2.5.2	Strumenti e metodi di verifica.....	27
7.2.5.3	Provini.....	27
7.2.5.4	Esecuzione delle prove.....	28
7.2.5.5	Rappresentazione dei risultati.....	28
7.2.6	Calorimetria differenziale a scansione (analisi DSC).....	28
7.2.6.1	Premessa.....	28
7.2.6.2	Strumenti e metodi di verifica ISO 11357.....	28
7.2.6.3	Forma e massa dei provini.....	28
7.2.6.4	Esecuzione delle prove.....	28
7.2.6.5	Rappresentazione dei risultati.....	28
7.2.7	Analisi spettroscopica.....	28

7.2.7.1	Premessa .....	28
7.2.7.2	Strumenti o metodi di verifica.....	29
7.2.7.3	Esecuzione delle prove.....	29
7.2.7.4	Rappresentazione dei risultati.....	29
7.2.8	Determinazione del tenore di materiale di riempimento e di vetro .....	29
7.2.8.1	Premessa.....	29
7.2.8.2	Strumenti o metodi di verifica.....	29
7.2.8.3	Preparazione dei provini .....	29
7.2.8.4	Rappresentazione dei risultati.....	29
7.2.9	Prova di tenuta sul provino di materiale del liner .....	30
7.2.9.1	Premessa.....	30
7.2.9.2	Strumenti o metodi di verifica.....	30
7.2.9.3	Preparazione dei provini .....	30
7.2.9.4	Esecuzione delle prove sul materiale.....	30
7.2.9.5	Risultato della prova .....	30
7.2.10	Documentazione dei risultati delle prove sul materiale .....	30
7.3	Prova standard – Prove aggiuntive .....	32
7.4	Qualificazione dell'impresa esecutrice.....	32
<b>8</b>	<b>Sicurezza e protezione della salute.....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Costi e ripercussioni ambientali.....</b>	<b>33</b>
<b>Allegato A Riassunto delle caratteristiche e delle prove del certificato di idoneità e regolamentazioni connesse .....</b>		<b>34</b>
<b>Allegato B Per l'applicazione delle norme rilevanti contemplate nel foglio di lavoro .....</b>		<b>36</b>
<b>Allegato C Bolla di accompagnamento del provino .....</b>		<b>51</b>
<b>Allegato D Rappresentazione dei risultati delle prove effettuate sui provini di materiale .....</b>		<b>53</b>
<b>Allegato E Diagramma del ciclo di lavorazione.....</b>		<b>55</b>
<b>Allegato F Integrazioni particolari per il rivestimento di connessioni di scarico tramite liner polimerizzati in loco con diametro nominale <math>\leq</math> DN 200 .....</b>		<b>56</b>
F.1	Premessa.....	56
F.2	Requisiti integrativi particolari per rivestimenti e condutture di scarico - Diametro nominale $\leq$ DN 200 .....	56
	in rif. a 1 Campo di applicazione.....	56
	in rif. a 4.1 Principi generali - Descrizione del processo – Generalità .....	56
	in rif. a 4.1.2 Campo di applicazione del lining .....	56
	in rif. a 4.1.4 Limiti all'impiego .....	57
	in rif. a 4.2.3 Materiali .....	57
	in rif. a 4.2.3.2 Sistemi di resine.....	57
	in rif. a 4.2.4 Liner .....	57
	in rif. a 4.2.5 Costruzione della parete del liner .....	58
	in rif. a 5.2 Progettazione – Condizioni secondarie .....	58
	in rif. a 5.3 Certificazione statica.....	58
	in rif. a 6.5 Misure edili preparatorie all'installazione del liner $\leq$ DN 200.....	58
	in rif. a 6.8 Taratura dei collegamenti .....	59
	in rif. a 6.10.2.1 Processo di inversione.....	59
	in rif. a 6.10.2.3 Combinazione tra processo di inversione e di inserimento.....	59

	in rif. a 6.10.3	Processo di indurimento.....	59
	in rif. a 6.11.2	Prova di tenuta.....	59
	in rif. a 6.11.3	Apertura degli accessi.....	59
	in rif. a 6.11.4	Collegamento degli accessi aperti.....	59
	in rif. a 7.2	Prove sul materiale.....	60
	in rif. a 7.2.6	Calorimetria differenziale a scansione (analisi DSC) .....	60
		DMA – Analisi dinamico-meccanica (analisi DMA).....	61
F.3		Bolla di accompagnamento del provino e rappresentazione dei risultati dell'analisi DSC o DMA per liner ≤ DN 200 .....	61
F.3.1		Bolla di accompagnamento del provino per l'analisi DSC o DMA per liner ≤ DN 200 .....	62
F.3.2		Rappresentazione dei risultati dell'analisi DSC o DMA per liner ≤ DN 200 (pagina 1) .....	63
F.3.2		Rappresentazione dei risultati dell'analisi DSC o DMA per liner ≤ DN 200 (pagina 2) .....	64
F.4		Regole tecniche rilevanti per l'applicazione dell'allegato F .....	65
		Norme DIN .....	65
		Fonti di riferimento.....	65

## Indice delle immagini

Fig. 1:	Esempio di costruzione di un liner secondo DIN EN ISO 11296-4:2001-07.....	14
Fig. 2:	Esempio di costruzione di una parete del liner.....	17
Fig. 3:	Rottura senza conseguente modifica del comportamento tensione/allungamento del provino.....	26

## Indice delle tabelle

Tabella 1:	Sistemi di resine preferibilmente impiegati .....	16
Tabella 2:	Valori empirici sull'impiego e sulle possibilità applicative dei liner a calza.....	19
Tabella 3:	Requisiti imposti agli strumenti di verifica secondo DIN EN ISO 178:2013-09 e DIN EN ISO 11296-4:2011-07.....	24
Tabella 4:	Rappresentazione dei risultati.....	31

## Indicazioni per l'utilizzatore

Questo foglio di lavoro è il risultato di un gruppo di lavoro volontario di carattere tecnico-scientifico/economico, che è stato realizzato secondo i rispettivi principi vigenti (Statuto, regolamento interno di DWA e foglio di lavoro DWA-A 400). Esiste dal punto di vista legale l'ipotesi effettiva che esso sia corretto e universalmente riconosciuto a livello contenutistico e tecnico.

Il foglio di lavoro è a libera applicazione di chiunque. È tuttavia possibile che la sua applicazione risulti obbligatoria a causa di disposizioni amministrative o giuridiche, contratti o altre motivazioni giuridiche.

Questo foglio di lavoro è una fonte di informazioni importante, ma non la sola esistente, per l'ottenimento di risoluzioni professionali. La sua applicazione non preclude la responsabilità del singolo per il proprio operato o per la non corretta applicazione nel caso concreto; questo vale soprattutto per l'applicazione conforme degli ambiti di tolleranza indicati nel foglio di lavoro.

## 1 Campo di applicazione

Il presente foglio di lavoro trova applicazione in ambito di risanamento delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura all'esterno degli edifici e funzionanti prevalentemente a gravità.

Oggetto del risanamento è almeno un tronco di un collettore di fognatura o di una connessione di scarico difettosi e posti in zone pubbliche o private.

Il foglio di lavoro fissa i requisiti tecnici dell'inserimento interno (liner) polimerizzato in loco per le connessioni di scarico e per i collettori di fognatura.

Nell'allegato F sono indicati a titolo integrativo i requisiti particolari per i rivestimenti delle connessioni di scarico ripristinate con liner polimerizzati in loco che sono impiegati principalmente per il risanamento di condutture principali e di allacciamento di fondi immobiliari.

L'applicazione all'interno delle condotte forzate non è oggetto del presente foglio di lavoro.

## 2 Rimandi

Negli allegati A e B sono indicate le norme e le regolamentazioni che trovano applicazione per i liner o che sono valide per le prove sui materiali.

## 3 Definizioni

### 3.1 Terminologia utilizzata

In seguito sono utilizzate le definizioni conformi alla DIN EN 752 "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici" e alla DIN EN ISO 11296 "Sistemi di tubazioni in materia plastica per il risanamento di reti interrate non in pressione di fognature e di scarichi (tubazioni a gravità) - Parte 1: Generalità" e "Parte 4: Inserimento interno (lining) polimerizzato in loco".

#### Densità di potenza $P$ (W/m<sup>2</sup>)

Forza della trasmissione all'interno di un campo definito di onde, il quale incontra una parete (forza di trasmissione/superficie)

#### Resistenza del liner

La capacità del liner di fornire, sotto l'azione di influssi prevedibili, la prestazione richiesta durante il periodo di utilizzo

#### Accoppiamento geometrico

La capacità del liner di riprodurre la geometria della superficie interna del canale senza accoppiamento dinamico di forze

#### Spessore totale $e_{\text{tot}}$ (mm)

Spessore della parete del liner, inclusi gli elementi portanti e non portanti

#### Tronco

Segmento di canale situato tra due pozzetti