



Collana **MultiCompact**

Sicurezza, qualità e privacy



VIBRAZIONI

**Redazione e calcolo
dell'esposizione dei lavoratori
ai rischi da vibrazioni meccaniche
con il software Blumatica VIBRAZIONI Lt**

Aggiornato al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81
Testo Unico Sicurezza sul Lavoro (T.U.S.L.)



Blumatica

**VIBRAZIONI – Redazione e calcolo dell'esposizione dei lavoratori
ai rischi da vibrazioni meccaniche con il software Blumatica VIBRAZIONI Lt**

ISBN 13 978-88-8207-309-1

EAN 9 788882 073091

Multicompact sicurezza, qualità e privacy, 15
Prima edizione, novembre 2008

Blumatica

Vibrazioni : esposizione dei lavoratori ai rischi da vibrazioni meccaniche ai sensi
del D.lgs. n. 81/2008 / Blumatica – Palermo : Grafill, 2008
(Multicompact sicurezza, qualità e privacy : 15)

ISBN 978-88-8207-309-1

1. Vibrazioni – Effetti dannosi.

620.3 CDD-21

SBN Pal0214861

CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

© **GRAFILL S.r.l.**

Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313

Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

Finito di stampare nel mese di novembre 2008

presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l.** Via del Cavaliere, 93 – 90011 Bagheria (PA)

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

SOMMARIO

PREFAZIONE	p.	5
1. QUADRO NORMATIVO	"	6
1.1. Quadro Normativo	"	6
1.2. Campo di applicazione	"	6
1.3. Definizioni ricorrenti	"	7
1.3.1. Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	"	7
1.3.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero	"	7
1.4. Metodo di calcolo	"	7
1.4.1 Sistema Mano-Braccio (HAV)	"	7
1.4.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)	"	10
2. MANUALE OPERATIVO DEL SOFTWARE		
BLUMATICA VIBRAZIONI LIGHT	"	13
2.1. Descrizione e caratteristiche del Programma	"	13
2.2. Installazione ed avvio	"	13
2.2.1. Requisiti di sistema	"	13
2.2.2. Installazione	"	13
2.2.3. Installazione modulo base	"	14
2.2.4. Procedura d'installazione	"	14
2.2.5. Attivazione prodotto	"	20
2.2.6. Premessa funzionale	"	21
2.2.7. Avvio di Blumatica Safety	"	22
2.2.8. Nuova azienda o ente	"	22
2.2.9. Dati generali	"	23
2.3. Avvio di Blumatica Vibrazioni Light	"	25
2.4. Avvio di Blumatica Tools ADV & Blumatica Vibrazioni Light	"	26
2.4.1. Archivi di base	"	27
2.4.2. Valutazioni	"	29
2.4.3. Visualizzazione di una valutazione già effettuata	"	35
2.4.4. Nuova valutazione	"	35
3. MODELLI DI STAMPA	"	39
3.1. Modelli di Stampa e Documenti prodotti	"	39

4. IL D.LGS. N. 81/2008	p.	41
LICENZA D'USO.....	"	55
SCHEDA DI REGISTRAZIONE	"	56

Prefazione

Il software **Blumatica Vibrazioni Light** consente di valutare l'esposizione dei Lavoratori ai Rischi derivanti da vibrazioni meccaniche, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Mediante una specifica griglia di calcolo, è possibile definire qualunque fonte di vibrazione ed indicare i relativi tempi di esposizione.

Una volta effettuato il calcolo automatico, è possibile visualizzare e stampare, direttamente in formato MS Word®, un documento professionale contenente i dettagli delle rilevazioni effettuate, il livello di esposizione e le misure di tutela obbligatorie per i lavoratori esposti.

La semplicità d'uso del software fa di **Blumatica Vibrazioni Light** un utilissimo strumento operativo per tutti i professionisti impegnati nel settore della sicurezza, per le piccole e medie aziende e per le Imprese di costruzione.

Prima di illustrare le modalità operative di utilizzo del software, si ritiene opportuno riportare sinteticamente alcune considerazioni di carattere generale sull'argomento.

Ing. Claudio Ciciriello, Direttore Tecnico Blumatica
Dr. Riccardo Ciciriello, Direttore Generale Blumatica

Capitolo 1

Quadro normativo

↪ 1.1. Quadro Normativo

L'obbligo di effettuare la valutazione del **livello di esposizione a vibrazioni meccaniche** dei lavoratori a rischio e gli adempimenti documentali conseguenti è ora disciplinato dal D.Lgs. n. 81/2008, attuale normativa di riferimento.

Il Decreto sottolinea il senso della valutazione del rischio ed individua quale obiettivo primario l'identificazione ed attuazione delle misure tecniche, organizzative e procedurali che, ancor prima dei protocolli di prevenzione e protezione esplicitamente previsti, permettono un reale contenimento dei livelli di rischio.

Il D.Lgs. n. 81/2008 (riportato nel capitolo 4) stabilisce inoltre le modalità esecutive ed i requisiti della valutazione del rischio, prescrivendo le misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche.

↪ 1.2. Campo di applicazione

Le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008 si applicano a tutti i lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche.

Nei riguardi dei soggetti indicati all'articolo 3, comma 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, le disposizioni del decreto sono applicate tenuto conto delle particolari esigenze connesse al servizio espletato individuate con il provvedimento di cui al medesimo articolo 3, comma 2.

Il testo del comma 2, dell'articolo 3 del decreto legislativo citato, è il seguente:

«Art. 3 (Campo di applicazione) – (Omissis). 2. Nei riguardi delle Forze armate e di Polizia, del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, dei servizi di protezione civile, nonché nell'ambito delle strutture giudiziarie, penitenziarie, di quelle destinate per finalità istituzionali alle attività degli organi con compiti in materia di ordine e sicurezza pubblica, delle università, degli istituti di istruzione universitaria, delle istituzioni dell'alta formazione artistica e coreutica, degli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado, degli archivi, delle biblioteche, dei musei e delle aree archeologiche dello Stato delle rappresentanze diplomatiche e consolari e dei mezzi di trasporto aerei e marittimi, le disposizioni del presente decreto legislativo sono applicate tenuto conto delle effettive particolari esigenze connesse al servizio espletato o alle peculiarità organizzative, entro e non oltre dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo con decreti emanati, ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988 n. 400, dai Ministri competenti di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della salute e per le riforme e le innovazioni nella pubblica amministrazione (Omissis)».

↳ 1.3. Definizioni ricorrenti

1.3.1. Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Sono le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema Mano-Braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari. Questa tipologia di vibrazione viene usualmente indicata con il seguente acronimo inglese **HAV** (**H**and **A**rm **V**ibration).

Essa si riscontra in lavorazioni in cui vengono impugnati utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti e possono indurre a disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, definito con il termine "*Sindrome da vibrazioni Mano-Braccio*". L'esposizione a vibrazioni al sistema mano-braccio è generalmente causata dal contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano.



1.3.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Sono le vibrazioni che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

Questa tipologia di vibrazione viene usualmente indicata con il seguente acronimo inglese inglese **WBV** (**W**hole **B**ody **V**ibration). Si riscontra in lavorazioni a bordo di mezzi di movimentazione usati in industria ed in agricoltura, mezzi di trasporto e in generale macchinari industriali vibranti che trasmettano vibrazioni al corpo intero.



↳ 1.4. Metodo di calcolo

1.4.1 Sistema Mano-Braccio (HAV)

L'esposizione a vibrazioni mano-braccio viene quantificata mediante la valutazione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro per convenzione indicata con il simbolo A(8). L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) = A_{wsum} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * F_{corr}$$

nella quale:

- **T_e**: durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in minuti);
- **A_{wsum}**: $(aw_x^2 + aw_y^2 + aw_z^2)^{1/2}$ con aw_i valore r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo l'asse i = x, y, z;
- **F_{corr}**: Fattore di correzione (per il calcolo dell'esposizione stimata in campo a partire dai dati di certificazione).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A8i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

- **A8i**: A(8) parziale relativo all'operazione i-esima.

I criteri igienistici formulati nell'ambito degli attuali standard sono basati su previsioni di prevalenza del fenomeno di Raynaud o del "dito bianco", a seguito dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio.

Si assume inoltre che tali criteri siano sufficientemente cautelativi, anche ai fini della prevenzione di altri effetti patologici a carico degli arti superiori, associati all'esposizione a vibrazioni.

In particolare, nella tabella seguente, sono riportati i valori di esposizione a vibrazioni in termini di A(8) che possono indurre il 10% di prevalenza del fenomeno di Raynaud, in funzione degli anni di esposizione:

Anni di esposizione	1	2	4	8
A(8) m/s²	26	14	7	4

I dati riportati in tabella si basano su una relazione (Norma ISO 5349/2001) che consente di stimare gli anni di esposizione per una prevalenza prevista del fenomeno di Raynaud del 10% in gruppi di esposti, in funzione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita a 8 ore di lavoro A(8).

Tale relazione è riportata di seguito:

$$\text{Anni di esposizione} = 31.8 \times A(8)^{-1.06}$$

Livelli di esposizione

La valutazione del rischio derivante da vibrazioni consiste nella determinazione del livello di esposizione a cui sono soggetti tutti i lavoratori che fanno uso di macchine o attrezzature che producono vibrazioni interessanti il sistema mano-braccio o corpo intero.

Il D.Lgs. n. 81/2008 fissa i valori di riferimento (valori limite e valori di esposizione che fanno scattare l'azione), riportati nella tabella sottostante:

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO (HAV)	
<i>Livello d'azione giornaliero di esposizione</i>	<i>Valore limite giornaliero di esposizione</i>
A(8) = 2,5 m/s ²	A(8) = 5 m/s ²

Si intende per:

- **livello di azione** il valore oltre il quale si ha l'obbligo di attuare misure di tutela dei lavoratori esposti, quali informazione, riduzione del rischio e di attivare la sorveglianza sanitaria;
- **livello limite** il valore oltre il quale l'esposizione è vietata.

Nello specifico, per determinare la fascia di appartenenza e le misure di prevenzione da adottare si dovranno confrontare i valori di A(8) con i seguenti range:

Livello di rischio	Entità	Azione da intraprendere
A(8) ≤ 2,5	RISCHIO BASSO	Nessuna misura specifica obbligatoria. <i>È consigliata, comunque, l'informazione e la formazione dei lavoratori esposti al rischio.</i>
2,5 < A(8) ≤ 5	RISCHIO MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Informazione/Formazione dei lavoratori esposti al rischio. • Controlli sanitari periodici. • Misure per abbattere il rischio.
A(8) > 5	RISCHIO INACCETTABILE	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione immediata della macchina/attrezzo/apparecchiatura o riduzione dei tempi di esposizione.

Misure generali di tutela

L'articolo 204 del D.Lgs. n. 81/2008 dispone che:

- i lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione siano sottoposti alla sorveglianza sanitaria che deve essere effettuata periodicamente, una volta l'anno, o con periodicità diversa decisa dal medico competente;
- i lavoratori esposti a vibrazioni sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria anche quando, secondo il medico competente, si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:
 - l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni è tale da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o ad effetti nocivi per la salute;

- è probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore ed esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute.

Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili ad esposizione a vibrazioni, il medico competente dovrà informare il datore di lavoro di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto medico.

Il medico competente, inoltre, provvederà ad istituire e ad aggiornare, per ciascuno dei lavoratori, una cartella sanitaria e di rischio.

Nella cartella saranno, tra l'altro, riportati i valori di esposizione individuali comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

1.4.2. Vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)

L'esposizione a vibrazioni al corpo intero si può quantificare, analogamente all'esposizione a vibrazioni mano-braccio, mediante l'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, denotata con il simbolo $A(8)$.

L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) \equiv a_{w \max} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * F_{corr}$$

nella quale:

- T_e : durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in min.);

$$- \mathbf{a_{wmax}} \text{ valore massimo tra } \begin{cases} 1,4 * a_{wx} \\ 1,4 * a_{wy} \\ a_{wz} \end{cases} \text{ dove } a_{wx}, a_{wy}, a_{wz}$$

sono i valori *r.m.s.* dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 2631-1:1997);

- F_{corr} : fattore di correzione (per calcolare l'esposizione stimata in campo a partire dai dati di certificazione).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a più fonti di vibrazioni, come nel caso di impiego di più mezzi meccanici nell'arco della giornata lavorativa, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$ sarà ottenuta mediante la formula seguente:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A8i^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- $A8i$: $A(8)$ parziale relativo all'operazione i-esima

Livelli di esposizione

La valutazione del rischio derivante da vibrazioni consiste nella determinazione del livello di esposizione a cui sono soggetti tutti i lavoratori che fanno uso di macchine o attrezzature che producono vibrazioni interessanti il sistema mano-braccio o corpo intero.

Il D.Lgs. n. 81/2008 fissa i valori di riferimento (valori limite e valori di esposizione che fanno scattare l'azione), riportati nella tabella sottostante:

VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO (WBV)	
<i>Livello d'azione giornaliero di esposizione</i>	<i>Valore limite giornaliero di esposizione</i>
$A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$	$A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

Si intende per:

- **livello di azione** il valore oltre il quale si ha l'obbligo di attuare misure di tutela dei lavoratori esposti, come l'informazione, di ridurre il rischio e di attivare la sorveglianza sanitaria;
- **livello limite** il valore oltre il quale l'esposizione è vietata.

Nello specifico, per determinare la fascia d'appartenenza e le misure di prevenzione da adottare si dovranno confrontare i valori di $A(8)$ con i seguenti range:

Livello di rischio	Entità	Azione da intraprendere
$A(8) \leq 0,5$	RISCHIO BASSO	Nessuna misura specifica obbligatoria. <i>È consigliata, comunque, l'informazione e la formazione dei lavoratori esposti al rischio.</i>
$0,5 < A(8) \leq 1,15$	RISCHIO MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Informazione/Formazione dei lavoratori esposti al rischio. • Controlli sanitari periodici. • Misure per abbattere il rischio.
$A(8) > 1,15$	RISCHIO INACCETTABILE	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione immediata della macchina/attrezzo/apparecchiatura o riduzione dei tempi di esposizione.

Misure generali di tutela

L'articolo 204 del D.Lgs. n. 81/2008 dispone che:

- i lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione siano sottoposti alla sorveglianza sanitaria che deve essere effettuata periodicamente, una volta l'anno, o con periodicità diversa decisa dal medico competente;
- i lavoratori esposti a vibrazioni sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria anche quando, secondo il medico competente, si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:
 - l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni è tale da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o ad effetti nocivi per la salute;

- è probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore ed esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute.

Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili ad esposizione a vibrazioni, il medico competente dovrà informare il datore di lavoro di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto medico.

Il medico competente, inoltre, provvederà ad istituire e ad aggiornare, per ciascuno dei lavoratori, una cartella sanitaria e di rischio.

Nella cartella saranno, tra l'altro, riportati i valori di esposizione individuali comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

Manuale operativo del software Blumatica Vibrazioni Light

↳ 2.1. Descrizione e caratteristiche del Programma

Blumatica Vibrazioni Light consente la valutazione analitica dell'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni meccaniche, sia per il sistema mano-braccio (HAV), sia per il corpo intero (WBV), ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008. Per ogni scheda di valutazione è possibile definire, in modo del tutto generale, sia le fonti di vibrazioni, sia i relativi tempi di esposizione ed è possibile calcolare in modo automatico il livello di esposizione e le conseguenti misure di prevenzione obbligatorie.

Il modulo **Blumatica Vibrazioni Light** fa parte di **Blumatica Safety**, che è un vero e proprio sistema integrato per la gestione completa della sicurezza dei lavoratori, ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008. È possibile gestire, sia per Aziende sia per Enti inseriti negli archivi di **Blumatica Safety**, qualsiasi problematica (sicurezza ambienti di lavoro, antincendio, cantieri temporanei o mobili, HACCP, ecc.) mediante specifici moduli che si integrano nel sistema di gestione base.

Il vantaggio di tale integrazione fa sì che anche il modulo **Blumatica Vibrazioni Light**, essendo contenuto in **Blumatica Safety**, sia in futuro ampliabile sia nell'ipotesi di un passaggio alle versioni integrali della casa madre, sia nell'ipotesi di acquisto di altri libri del settore sicurezza.

Tutti i lavoratori censiti nell'anagrafica generale di **Blumatica Safety** per i quali è stato previsto il rischio "Vibrazioni" possono essere soggetti ad una valutazione specifica (per lavoratore o per mansione).

↳ 2.2. Installazione ed avvio

2.2.1. Requisiti di sistema

- *Processore*: CPU 1.0 GHz; RAM \geq 256 Mb; HD \geq 1.2 Gb (per installazioni full).
- *Sistema Operativo*: Windows 2000 SP 4, Windows XP Home Edition SP2 (32bit version), Windows Vista Home Basic (32bit version), Windows Vista Business (32bit version), Windows Vista Ultimate (32bit version).
- *Tool*: Office 2000, Office XP, Office 2007.

2.2.2. Installazione

Il DVD di installazione di **Blumatica Safety** contiene:

- programma di installazione software e prerequisiti;
- manuale operativo (PDF);
- filmati e tutor multimediali;
- requisiti;
- utility & tools.

L'installazione si articola in due fasi: la prima relativa all'installazione del software completo, la seconda per l'installazione delle schede per i compositori rapidi.

2.2.3. Installazione modulo base

Per dare inizio all'installazione di **Blumatica Safety** seguire la procedura di seguito riportata.

Prima di procedere all'installazione accertarsi che:

1. ogni altra applicazione in uso sia chiusa;
2. in caso di installazione su Windows 2000/XP, occorre accedere al sistema con privilegi di "Amministratore".

2.2.4. Procedura d'installazione

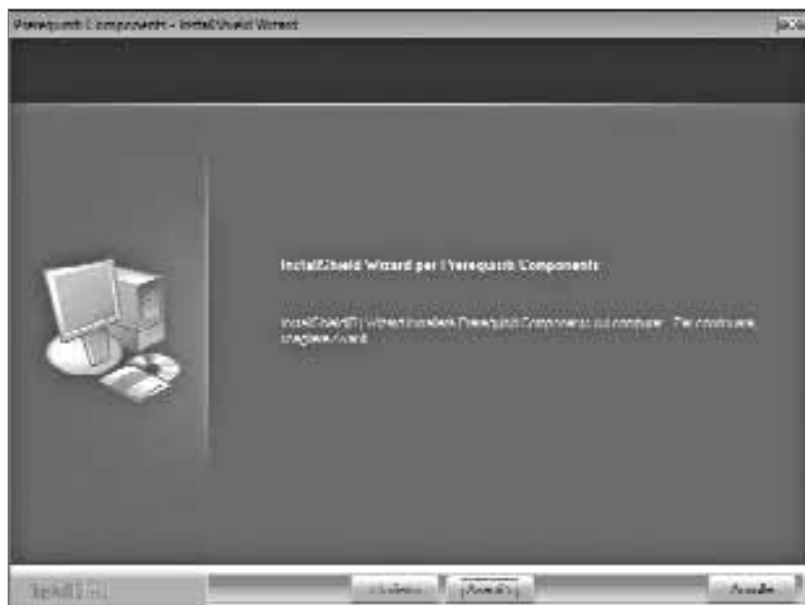
1. Inserire il DVD nel lettore e attendere l'avvio dell'interfaccia di installazione riportata in figura successiva.
2. Procedere all'installazione dei Prerequisiti.

Si selezioni **[02 INSTALLA PREREQUISITI]** e scegliere **[Installazione componenti 1]**.



Una finestra di dialogo vi segnalerà le eventuali operazioni da effettuare fino alla completa installazione del framework Microsoft NET e di Internet Explorer, necessari al funzionamento del sistema.

3. Procedere con l'installazione "dei componenti 1" selezionando **[Avanti]**.



4. Selezionare **[Installa]** per procedere con l'installazione.



5. Al termine dell'installazione dei "componenti 1", riavviare il computer.



6. Dalla finestra di cui al PASSO 2, selezionare **[Installazione componenti 2]**. Una finestra di dialogo vi segnalerà le eventuali operazioni da effettuare fino alla completa installazione del database. Selezionare **[Avanti]** per procedere.

