

- Mario De Ghetto -

SQL Server 2016

Guida all'uso



[Installazione, configurazione e sicurezza di SQL Server 2016 >>](#)

[Tabelle, query, viste, indici, relazioni, stored procedure >>](#)

[Guida al linguaggio T-SQL e alle sue estensioni >>](#)

[Sviluppo di applicazioni con Visual Studio 2017 >>](#)

***pro**
DigitalLifeStyle

Ad Andrea

Ogni giorno, con i suoi grandi progressi,
mi aiuta a capire che non bisogna arrendersi mai.

A Ornella

Per il suo amore e per essermi sempre accanto,
nei momenti belli, ma soprattutto in quelli difficili.

A Rina e a Gian Carlo

Con la loro costante presenza ci aiutano in ogni momento.
Una guida importante per noi e per nostro figlio.

Grazie!

*pro
DigitalLifeStyle

SQL Server 2016

Guida all'uso

Mario De Ghetto

EDIZIONI
LSWR

SQL Server 2016 | Guida all'uso

Autore: Mario De Ghetto

Collana: Digital^{*pro}LifeStyle

Publisher: Marco Aleotti

Progetto grafico: Roberta Venturieri

Immagine di copertina: © Gstudio Group | Fotolia

© 2017 Edizioni Lswr* - Tutti i diritti riservati

ISBN: 978-88-6895-515-1

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), sono riservati per tutti i Paesi. Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

La presente pubblicazione contiene le opinioni dell'autore e ha lo scopo di fornire informazioni precise e accurate. L'elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità in capo all'autore e/o all'editore per eventuali errori o inesattezze.

L'Editore ha compiuto ogni sforzo per ottenere e citare le fonti esatte delle illustrazioni. Qualora in qualche caso non fosse riuscito a reperire gli aventi diritto è a disposizione per rimediare a eventuali involontarie omissioni o errori nei riferimenti citati.

Tutti i marchi registrati citati appartengono ai legittimi proprietari.

EDIZIONI
LSWR

Via G. Spadolini, 7
20141 Milano (MI)
Tel. 02 881841
www.edizionilswr.it

Printed in Italy

Finito di stampare nel mese di aprile 2017 presso "LegoDigit" Srl, Lavis (TN)

(*) Edizioni Lswr è un marchio di La Tribuna Srl. La Tribuna Srl fa parte di LSWR GROUP.

Sommario

INTRODUZIONE	11
Chi dovrebbe leggere questo libro?	12
Cosa contiene questo libro?	13
Cosa non contiene questo libro?	14
Feedback e codice di esempio	15
Risorse utili.....	15
Avvertenze	16
Ringraziamenti	16

Parte 1 – SQL Server 2016

1. CARATTERISTICHE DI SQL SERVER 2016.....	21
Cos'è SQL Server 2016	22
Documentazione	26
Conclusioni	30
2. LE NOVITÀ DI SQL SERVER 2016	31
Aggiornamento di SQL Server	32
Miglioramenti al motore di database.....	32
Miglioramenti a Transact-SQL (T-SQL).....	37
Viste di sistema	37
Sicurezza.....	38
Replica.....	39
Disponibilità elevata (AlwaysOn).....	39
SQL Server Management Studio (SSMS)	40
R-Services.....	41
Reporting Services (SSRS)	41
SQL Server Data Tools (SSDT).....	45
Integration Services (SSISDB).....	46
Connettività	46
Usabilità e produttività	47
Miglioramenti del Service Pack 1 (SP1).....	49
Conclusioni	51

3.	ARCHITETTURA.....	53
	Lo schema generale.....	53
	Integration Services.....	55
	Reporting Services.....	57
	Analysis Services.....	57
	Service Broker.....	58
	Replica.....	58
	R Services.....	60
	Ricerca Full-text.....	60
	SQL Server Data Tools e Visual Studio.....	61
	Conclusioni.....	61
4.	INSTALLAZIONE.....	63
	Edizioni di SQL Server.....	63
	Requisiti hardware e software.....	66
	Scaricare i pacchetti di installazione.....	68
	Installazione di SQL Server.....	68
	Conclusioni.....	90

Parte 2 - Lavorare con SQL Server

5.	SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO.....	93
	Che cos'è SSMS?.....	93
	Avvio di SSMS.....	94
	Ci sei? Sei connesso?.....	95
	Connessione con parametri aggiuntivi.....	98
	La finestra principale.....	102
	La finestra Object Explorer.....	102
	L'area di lavoro.....	106
	Le barre dei menu.....	109
	Le barre degli strumenti.....	114
	Conclusioni.....	119
6.	TIPI DI DATI.....	121
	Che cosa sono i tipi di dati?.....	121
	Tipi di dati per tabelle e viste.....	123
	Tipi di dati per Transact-SQL.....	141
	Tipi definiti dall'utente (UDT).....	141
	Tipi di dati definiti dall'utente (UDDT).....	142
	Conclusioni.....	145
7.	INTRODUZIONE A T-SQL.....	147
	Cos'è T-SQL.....	147
	Come si pronuncia SQL?.....	148
	La storia di SQL.....	148

La struttura generale di T-SQL.....	148
Istruzioni DDL	149
Istruzioni DCL	149
Istruzioni DML	149
Commenti.....	150
Identificatori	150
Costanti e variabili	152
Operatori aritmetici	154
Operatori bit a bit.....	154
Operatori di confronto	156
Operatori di concatenamento stringhe	157
Operatori unari	157
Operatori logici	158
Ordine di precedenza tra operatori.....	166
Valore nullo	166
Istruzioni per il controllo del flusso del programma.....	167
Espressioni	173
Conclusioni	179
8. GESTIRE I DATABASE.....	181
Creare un nuovo database.....	181
Cancellare un database	193
Collegare e scollegare un database esistente.....	194
Mettere un database online e offline	199
Creazione di snapshot.....	201
Modificare un database.....	203
Conclusioni	206
9. GESTIRE LE TABELLE	207
Cosa sono le tabelle.....	207
Creare una tabella.....	209
Modificare il nome di una tabella.....	219
Modificare una tabella	222
Creare gli script di una tabella	226
Cancellazione di una tabella.....	228
Conclusioni	231
10. GESTIRE I DATI.....	233
Visualizzare i dati di una tabella	233
Inserire e modificare record in una tabella	235
Creare gli script di una tabella	237
Le istruzioni CRUD.....	238
Conclusioni	247

11.	GESTIRE LE RELAZIONI	249
	La teoria relazionale.....	249
	Un esempio di relazione	251
	Chiave primaria.....	257
	Chiave esterna	258
	Relazioni e tabelle	260
	Prodotto cartesiano	262
	Relazione matematica.....	264
	Insiemi infiniti.....	265
	Domini.....	265
	Relazioni per mezzo di attributi	266
	Relazioni e basi di dati.....	268
	Schemi e istanze.....	270
	Mancanza di informazioni (valore nullo)	271
	Vincoli di integrità	272
	Conclusioni	282
12.	GESTIRE GLI INDICI	283
	Cosa sono gli indici?.....	283
	Chiave primaria.....	285
	Indici cluster e non cluster.....	288
	Gestire gli indici	289
	Riorganizzare gli indici	304
	Conclusioni	305
13.	GESTIRE VISTE E QUERY.....	307
	Cos'è una vista	307
	Anatomia dell'editor QBE.....	309
	Creazione di una vista.....	310
	Modifica di una vista	321
	Cancellazione di una vista	322
	Viste di sistema	323
	Viste indicizzate.....	328
	Query.....	332
	Guida al linguaggio T-SQL	335
	Conclusioni	360
14.	GESTIRE LA SICUREZZA DELL'ISTANZA DI SQL SERVER.....	361
	Creare un nuovo account di login.....	361
	Modificare un account di login	373
	Cancellare un account.....	375
	Conclusioni	376

15.	GESTIRE LA SICUREZZA DEI DATABASE.....	377
	La sicurezza dei database	377
	Creazione di un nuovo utente	378
	Modifica di un utente	384
	Cancellazione di un utente	385
	Assegnazione di permessi	386
	Diniego di permessi	389
	Revoca di permessi	390
	Conclusioni	391
16.	GESTIRE LE STORED PROCEDURE.....	393
	Perché le stored procedure	393
	Estensioni di SQL.....	394
	Variabili locali	395
	Dichiarazione PRINT	396
	Dichiarazione IF.....	397
	Dichiarazione WHILE.....	400
	Altre dichiarazioni procedurali.....	405
	Stored procedure.....	407
	Creazione delle stored procedure	408
	Modifica delle stored procedure	410
	Esecuzione delle stored procedure.....	411
	Stored procedure di sistema.....	412
	Conclusioni	414
17.	GESTIRE LE FUNZIONI.....	415
	Espressioni	415
	Funzioni di sistema	416
	Funzioni definite dall'utente	433
	Conclusioni	436

Parte 3 - Visual Studio 2017

18.	INTRODUZIONE A VISUAL STUDIO 2017	439
	Edizioni	440
	Requisiti hardware/software.....	441
	Nuova procedura di installazione.....	441
	Nuova Start Page e modifiche all'IDE.....	443
	L'ambiente di sviluppo (IDE).....	445
	Template.....	450
	La gestione dei dati con Visual Studio	451
	Conclusioni	459

19.	LA FINESTRA SERVER EXPLORER	461
	Server Explorer.....	461
	Connessione a database dall'ambiente di sviluppo.....	463
	Se qualcosa non funziona.....	469
	Gestione tabelle.....	471
	Visualizzazione dati	473
	Conclusioni	474
20.	CONNESSIONE DA CODICE	475
	Strategia di gestione delle connessioni	475
	Stringa di connessione	477
	Connessione a un database da codice.....	483
	L'oggetto SqlConnection.....	486
	Conclusioni	490
21.	ESECUZIONE DI ISTRUZIONI SQL	491
	ExecuteScalar: leggere un singolo valore con una query	491
	ExecuteNonQuery: eseguire un comando SQL	494
	ExecuteReader: leggere un insieme di dati	498
	Conclusioni	501
22.	ENTITY FRAMEWORK	503
	DataSet	505
	Entity Framework	509
	Database/Model/Code-first.....	518
	Mappatura con nomi diversi	519
	Conclusioni	519
23.	DATA BINDING	521
	Visualizzare dati in forma tabellare	521
	Lavorare con un record alla volta	527
	Conclusioni	534
	BIOGRAFIA.....	535
	INDICE ANALITICO	537

Introduzione

A circa quattro anni dall'uscita del precedente libro, *SQL Server 2012 - Guida all'uso*, abbiamo completamente rivisto i primi capitoli e revisionato il resto del libro per adeguarlo alle novità che hanno caratterizzato le versioni più recenti del prodotto. Il risultato è proprio il libro che avete nelle vostre mani.

La filosofia che sta alla base di questo testo è sostanzialmente la stessa dell'edizione precedente: raggiungere principianti, studenti e hobbisti ma anche professionisti che hanno bisogno di una guida pratica e completa da tenere vicino al computer.

Tra i destinatari di questo libro, però, abbiamo voluto aggiungere anche gli sviluppatori di applicazioni .NET: infatti, gli ultimi capitoli riguardano proprio lo sviluppo con Visual Studio 2017 e vari esempi, sia in Visual Basic, sia in C#, in modo tale da poter avere una guida unica per entrambi i linguaggi e per poterne confrontare la sintassi.

Negli ultimi venticinque anni, nelle aziende si è diffuso enormemente Microsoft Office e, in particolare, Microsoft Access, facilitando la produttività personale e la raccolta e la gestione di dati. Tuttavia, Microsoft Access ha alcuni punti deboli che sono rappresentati dalla poca sicurezza, dalla scarsa propensione al lavoro condiviso in rete e quindi una scalabilità inesistente, da un limite massimo di 2 Gigabyte per ogni file di database, dalla tendenza a espandere eccessivamente i file di database che rende necessaria una frequente compattazione e dalla possibilità di guasti dei database e quindi un maggior rischio di perdita di dati.

Quando il gioco si fa duro, i duri iniziano a giocare: il giocatore giusto per ogni azienda e per ogni professionista è SQL Server 2016. Se si vuole vincere nel campo della sicurezza, della riservatezza e del lavoro in rete non si può non pensare a SQL Server.

Naturalmente, SQL Server 2016 è solo uno strumento. Uno strumento sofisticato, evoluto, in molti suoi aspetti anche complesso e complicato per chi non lo conosce bene. Per poter sfruttare al meglio tutte le sue possibilità e ridurre al minimo (meglio: azzerare) tutti i rischi, è necessario che chi lo utilizza faccia proprie tutte le conoscenze fondamentali per gestirlo correttamente. Questa è una condizione necessaria, anche se non sufficiente, per poter dormire sonni tranquilli.

SQL Server 2016 è utilizzabile negli scenari più disparati: dalla edizione LocalDB, gratuita e dedicata agli sviluppatori di applicazioni, alla edizione Express per applicazioni personali o per piccoli gruppi di lavoro, fino all'edizione Developer dedicata agli sviluppatori e all'edizione Enterprise per le grosse realtà aziendali. Esiste poi un'edizione speciale, SQL Azure, disponibile "in the cloud", su piattaforma Windows Azure.

Tante edizioni diverse, ma lo stesso modo di utilizzare SQL Server: aumentano solo i servizi disponibili, via via che ci si sposta verso edizioni più corpose.

Il modo di connettersi al database, il modo di programmarlo, il modo di gestire i dati e le logiche per archivarli e di gestione della sicurezza sono praticamente le stesse per tutte le edizioni.

Questo garantisce l'amministratore di database (dba), il sistemista, lo sviluppatore e l'utente che, cambiando edizione verso l'alto, lavoreranno allo stesso modo di prima, senza dover ricominciare da zero.

La scalabilità di SQL Server 2016 è uno dei punti di forza di questo DBMS e permette la massimizzazione degli investimenti (formazione del personale, per esempio) e il migliore utilizzo delle risorse.

Questo libro vuole essere, quindi, l'espressione delle conoscenze necessarie per gestire al meglio SQL Server 2016, illustrando anche alcune tecniche tipicamente utilizzate per fruire dei suoi servizi da un'applicazione scritta in Visual Studio 2017.

Chi dovrebbe leggere questo libro?

Nella stesura di questo libro abbiamo posto particolare attenzione sulla leggibilità del testo. Ogni nuovo concetto o termine tecnico è stato spiegato al primo utilizzo, in modo tale da fornire al lettore tutte le conoscenze necessarie nel posto dove servono veramente, senza costringerlo a consultare altre parti del libro o addirittura testi esterni.

Riteniamo, quindi, che questo libro sia particolarmente indicato per chi inizia da zero: studenti o nuovi utilizzatori di SQL Server 2016, senza alcuna conoscenza delle versioni precedenti.

Il libro può essere utile anche a chi finora ha utilizzato DBMS diversi e vuole conoscere meglio le potenzialità di questo software.

Infine, il libro è indicato anche a chi conosce una versione precedente e vuole informarsi sulle novità di quella attuale.

I capitoli dedicati alle stored procedure e al linguaggio T-SQL, poi, sono particolarmente curati e adatti a lettori che non conoscono per nulla questi argomenti.

Cosa contiene questo libro?

Abbiamo affrontato gli argomenti di questo libro secondo un percorso logico ben preciso, un viaggio dalla prima installazione del prodotto fino alle applicazioni Visual Studio 2016 per utilizzare i suoi servizi.

Il libro è strutturato in modo tale da poter ottenere il migliore risultato possibile, cercando di avere una maggiore facilità nel reperire informazioni su aspetti diversi dello stesso argomento.

Se per esempio volete creare una tabella, troverete il capitolo sulla gestione delle tabelle, indifferente se volete farlo da SSMS o da T-SQL.

Abbiamo cercato di rendere ogni capitolo il più possibile indipendente dagli altri, anche se, naturalmente, alcuni argomenti dipendono necessariamente dalle conoscenze acquisite nei capitoli precedenti.

Nel **primo capitolo** abbiamo esaminato le caratteristiche generali di SQL Server 2016, per avere una panoramica abbastanza ampia del prodotto.

Nel **secondo capitolo** abbiamo elencato le novità introdotte nella nuova versione, rispetto alle versioni 2012 e 2014.

Nel **terzo capitolo**, abbiamo presentato i servizi fondamentali, nell'ambito dell'architettura complessiva di SQL Server 2016.

A conclusione della prima parte del libro, nel **quarto capitolo** abbiamo illustrato approfonditamente i passi necessari per installare SQL Server 2016, arricchendo la descrizione con numerose immagini.

Il **quinto capitolo** apre la parte dedicata alle attività pratiche, con una introduzione su SQL Server Management Studio, l'ambiente grafico di gestione del DBMS. È l'ambiente di gestione della maggior parte degli oggetti di SQL Server 2016 e dei suoi servizi, e permette di gestire direttamente database, tabelle, viste, query, permessi, stored procedure e così via. Anche in questo caso abbiamo arricchito il testo con numerose immagini, per mostrare anche visivamente gli oggetti di cui via via ci siamo occupati.

Con il **sesto capitolo** abbiamo analizzato in modo approfondito tutti i tipi di dati, fornendo anche numerosi esempi.

Nel **settimo capitolo** abbiamo iniziato a introdurre T-SQL, il linguaggio di interrogazione (ma non solo) offerto da SQL Server. Troveremo molti frammenti di codice T-SQL in quasi tutti i capitoli successivi.

Nell'**ottavo capitolo** ci occupiamo della gestione dei database, dalla creazione alla cancellazione, connessione e disconnessione dall'istanza di SQL Server e così via.

Il **nono capitolo** ci permette di conoscere in modo approfondito le tabelle: cosa sono, come si creano, come si modificano e come si cancellano.

Dopo aver imparato a gestire le tabelle, nel **decimo capitolo** vediamo come si gestiscono i dati: come inserire nuovi record, modificarli e cancellarli.

Non può mancare un argomento tanto importante per i database relazionali quanto la gestione delle relazioni: trovate tutti i dettagli nell'**undicesimo capitolo**.

Nel **dodicesimo capitolo** trovate un argomento che si lega in parte a quello del capitolo precedente, cioè la gestione degli indici. Le chiavi primarie, le chiavi candidate e le chiavi esterne non avranno più segreti per voi.

Che cosa si fa con un database relazionale? Ovvio, si fanno interrogazioni di dati. Ecco quindi che le query e le viste sono l'argomento che occupa il **treddicesimo capitolo**.

Nel **quattordicesimo capitolo** troviamo un altro argomento fondamentale per un DBMS: la sicurezza. Vedrete come gestire vari aspetti della sicurezza dell'istanza di SQL Server.

Nel **quindicesimo capitolo** trattiamo ancora di sicurezza, ma questa volta riguarda la sicurezza dei database, la gestione di gruppi e utenti e dei relativi permessi.

Il **sedicesimo capitolo** riguarda le stored procedure: uno strumento utilissimo per aumentare notevolmente le prestazioni del DBMS e ridurre anche il traffico di rete.

Il **diciassettesimo capitolo**, ultimo di questa sezione, riguarda le funzioni, un altro strumento utilissimo e, in qualche modo, parallelo alle stored procedure.

La terza e ultima parte, formata dai capitoli dal **diciottesimo** al **ventiquattresimo**, riguarda interamente la programmazione di applicazioni con Visual Studio 2017 e SQL Server 2016, con esempi in Visual Basic e in C#.

In particolare, nel **diciottesimo capitolo** troviamo una breve introduzione all'ambiente di sviluppo fornito da Visual Studio 2017.

Nel **diciannovesimo capitolo** ci occupiamo della finestra Server Explorer e delle sue funzionalità di connessione a database, di gestione degli oggetti di database e di visualizzazione di schemi e di dati.

Nel **ventesimo capitolo** abbiamo trattato molti aspetti della connessione a database via codice.

Nel **ventunesimo capitolo** troviamo alcuni esempi di istruzioni SQL inviate via codice Visual Basic e C#.

Nel **ventiduesimo capitolo** siamo entrati in contatto con i DataSet e soprattutto con Entity Framework, con la modellazione realizzata attraverso i file EDM.

Infine, nel **ventitreesimo capitolo** vediamo alcuni esempi di data binding, cioè di associazione di controlli visuali con dati provenienti dal database.

Cosa non contiene questo libro?

Per motivi di spazio, questo libro non tratta argomenti più avanzati, fruibili da utenti molto esperti di SQL Server 2016.

Abbiamo, infatti, focalizzato il testo soprattutto su argomenti di base per utilizzatori alle prime armi o con competenze appena superiori.

Non troverete, quindi, capitoli specifici sull'amministrazione di sistema, sui trigger e sul reporting. Le basi di alcuni di questi argomenti sono state trattate in parte in alcuni capitoli (amministrazione di sistema), mentre altri argomenti sono stati solo accennati.

Feedback e codice di esempio

Per tutti noi, e soprattutto per l'autore, i feedback sono molto importanti: ci danno la misura di quanto siamo riusciti a raggiungere gli obiettivi prefissati con questo libro e, se necessario, ci aiutano a fare meglio la prossima volta.

L'autore può essere contattato tramite i recapiti riportati alla fine della biografia presente in questo libro. È opportuno, comunque, che per quesiti o argomenti non riguardanti direttamente questo e gli altri libri dell'autore, vi rivolgiate ai numerosi forum gratuiti disponibili in rete (come quelli della Community www.visual-basic.it, ora estesa anche con il nuovo portale www.visualstudiotips.net), in modo da poter raccogliere risposte da più fonti e quindi poter cogliere anche diversi punti di vista.

I database, il codice e i sorgenti Visual Studio 2017 di esempio possono essere scaricati gratuitamente dal sito dell'autore, all'indirizzo <http://books.bell1.net>, dove potrete trovare anche esempi tratti da altri libri pubblicati.

Risorse utili

In questo paragrafo vogliamo darvi alcuni riferimenti utili su SQL Server 2016 e sulle altre tecnologie correlate.

La prima risorsa da prendere in considerazione è la documentazione in linea, denominata **SQL Server 2016 Books On Line**, scaricabile gratuitamente all'indirizzo <http://bit.ly/SS2016BOL>. Dato che la documentazione viene aggiornata e pubblicata più volte all'anno, è opportuno cercare la versione più aggiornata. Se si dispone di una connessione veloce a Internet potrebbe essere una buona idea quella di impostare il Document Explorer a mostrarci prima di tutto i contenuti on line e poi quelli installati localmente, così da avere sempre a disposizione la documentazione più aggiornata.

Un'altra risorsa italiana importante è costituita dallo User Group Italiano SQL Server (UGISS) che si trova alla pagina <http://www.ugiss.org>. In questo sito, che raggruppa numerosissimi esperti di SQL Server, è possibile trovare molte notizie, informazioni e articoli su SQL Server. L'elenco dei link presente sul lato destro della pagina ("Indice risorse") fa comprendere pienamente la quantità e qualità dei contenuti.

Un'altra risorsa interessante è il forum dedicato a SQL Server che trovate nel portale della Community Visual Basic Tips & Tricks (www.visual-basic.it: sezione "Altro > Database").

Avvertenze

SQL Server 2016 e Visual Studio 2017 sono prodotti altamente personalizzabili e possono essere modificati anche da Service Pack, librerie ed estensioni installate sul vostro computer. Il vostro sistema, quindi, potrebbe avere un aspetto anche molto diverso dalle immagini riportate in questo libro. L'autore e l'editore non possono garantire l'assoluta fedeltà delle immagini con la configurazione di sistema e le eventuali personalizzazioni dell'utente.

Gli esempi sono forniti così come sono (*"as-is"*) e nessuna garanzia è dovuta dall'autore o dall'editore per eventuali danni che dovesse commettere l'utilizzatore, anche sulla base di quanto contenuto in questo libro.

Ringraziamenti

Prima di tutto vorrei ringraziare la mia famiglia, perché avere in casa un autore di libri di informatica che scrive di notte e che studia le novità ogni volta che è possibile non è facile. Quando poi si avvicina la data di consegna, la tensione cresce, i ritmi si fanno frenetici e non si vede l'ora di terminare per tornare alla normalità.

Ringrazio Microsoft Corporation e Microsoft Italia per la nona (sic!) nomina consecutiva a **Microsoft MVP (Most Valuable Professional)**. Un riconoscimento importante che mi ha permesso di conoscere molti altri MVP e molte altre persone interessanti, simpatiche e appassionate. La nomina a MVP è uno stimolo a fare sempre di più e sempre meglio.

Ringrazio l'editore Edizioni LSWR e soprattutto Marco Aleotti e Roberta Venturieri per il loro sempre presente supporto. È un piacere collaborare ancora con voi, dopo più di dieci anni dal mio primo libro!

Ringrazio, infine, voi lettori che avete deciso di acquistare questo libro e di leggerlo. Vi ringrazierò ancora di più se vorrete inviarmi i vostri commenti (**books@bell1.net**) e farmi sapere cosa ne pensate. Non si finisce mai di imparare e voi potete insegnarmi molto. Molti di voi mi scrivono e mi chiedono di risolvere alcuni problemi tecnici. Cerco sempre di rispondere a tutte le email che mi arrivano, ma non sempre questo è possibile: per impegni di lavoro che in questo periodo sono sempre più pressanti, per impegni familiari e anche per l'impegno che richiede la redazione di un nuovo libro. Vi invito, quindi, a inviare le vostre richieste tecniche nei forum del portale **www.visual-basic.it** o del portale **www.visualstudiotips.net**, dove troverete, oltre a me, anche molti altri professionisti molto capaci e disponibili.

Ciò non toglie che ricevo molto volentieri i vostri feedback e i vostri suggerimenti per migliorare i miei libri e per renderli sempre di più un utile supporto al vostro lavoro e alla vostra passione per la programmazione.

Nonostante io abbia dedicato molto tempo e riposto molta cura nella stesura di questo libro, qualche errore potrebbe essere scappato anche alla revisione finale. Non esitate, quindi, a scrivermi per segnalarmi errori e/o omissioni e per suggerirmi nuovi argomenti che vi interessano: se anche non doveste ricevere risposta, vi assicuro che tutte le email vengono prese in seria considerazione.

Grazie!

Parte 1

SQL Server 2016

Caratteristiche di SQL Server 2016

Per iniziare, faremo una breve **panoramica** delle principali caratteristiche che fanno di SQL Server 2016 un **prodotto unico**.

Non è facile rinnovare un prodotto vasto, complesso e anche molto “delicato”, per la sua importanza nella gestione delle basi di dati di un’azienda, come SQL Server. In passato, il passaggio da una versione alla successiva richiedeva mediamente quattro anni. Nell’ambito del software quattro anni sono tantissimo tempo, anche perché dobbiamo considerare che la concorrenza è sempre più agguerrita e che quindi fa tutto il possibile per non cedere quote di mercato e, anzi, per acquisirne di nuove. Questo è il motivo per cui tutte le principali software house cercano di anticipare sempre di più i tempi di rilascio dei nuovi prodotti. Ovviamente, anche Microsoft non si sottrae a queste dinamiche e, infatti, SQL Server 2016 è stato rilasciato nel giugno 2016, a soli due anni dalla versione precedente, la 2014.

Peraltro, negli anni recenti Microsoft si è organizzata in modo tale da poter rilasciare in tempi brevissimi anche gli aggiornamenti minori: per esempio Visual Studio è diventato totalmente modulare e ogni modulo è aggiornato costantemente, mentre Visual Studio stesso è sottoposto a revisione pressoché trimestrale con il rilascio degli Update. Anche SQL Server è sottoposto a questo tipo di revisioni e infatti, a soli sei mesi dal rilascio di SQL Server 2016, abbiamo visto il rilascio del Service Pack 1 (SP1) che ha introdotto alcune nuove funzionalità e ha corretto alcuni problemi.

A dire il vero dobbiamo precisare che anche nel passato ci sono stati dei rilasci di aggiornamenti dopo soli due anni, ma nella nostra analisi non consideriamo le versioni "R2" che sono un aggiornamento "minore" rispetto a un vero cambio di versione. Infatti in molte versioni "R2" sono state introdotte delle nuove funzionalità e delle modifiche che però non differenziano in modo netto il nuovo prodotto dalla versione di base. Comunque sia, è finito un intero ciclo di sviluppo che ha portato sul mercato la nuova versione denominata SQL Server 2016 e abbiamo nelle nostre mani anche il primo Service Pack.

Dato che abbiamo parlato di un prodotto vasto, complesso e delicato, permettetemi di fare una carrellata sulle caratteristiche fondamentali di SQL Server 2016, prima di iniziare ad affrontare ciascuna caratteristica in modo approfondito.

NOTA

Durante la redazione di questo libro è stato utilizzato SQL Server 2016 con Service Pack 1 (SP1) rilasciato nel mese di novembre 2016. In considerazione della necessità di reperire documentazione su Internet e del fatto che la maggior parte della documentazione fa riferimento all'edizione in lingua inglese, anche in questo libro si fa riferimento, sia nel testo che nelle immagini, all'edizione in lingua inglese.

NOTA

<Joke> Durante la redazione di questo libro, nessun database è stato maltrattato, né ha sofferto per i trattamenti e le sperimentazioni subite. </Joke>

Cos'è SQL Server 2016

SQL Server 2016 è un **DBMS**, cioè un **DataBase Management System**: un sistema di gestione di basi di dati.

La definizione può sembrare riduttiva, ma in realtà sotto queste poche e semplici parole c'è un intero mondo di caratteristiche e di funzionalità, perché i DBMS si sono talmente evoluti da comprendere numerose tecnologie che vanno al di là della semplice gestione di un database relazionale.

Vogliamo quindi indicarvi brevemente alcuni aspetti che fanno di SQL Server 2016 un prodotto unico, rendendolo capace di sfidare senza alcun timore altri DBMS molto diffusi e potenti, anche loro presenti sul mercato da diversi anni.

Sicurezza

Uno dei temi di cui, giustamente, si sente sempre parlare in informatica è la **sicurezza**. Infatti, la mancanza di solidi requisiti di sicurezza di un software (quindi anche un DBMS) comporterebbe grandi rischi economici, perché **un'azienda senza dati è un'azienda morta**.

Un altro rischio importante è quello che riguarda il trafugamento e l'uso improprio dei dati personali dei dipendenti, dei clienti, dei fornitori, dei pazienti per un'azienda sanitaria, dei detenuti di un carcere, di persone indagate e di persone informate sui fatti per le forze dell'ordine e per la magistratura e così via.

SQL Server 2016 è indubbiamente un **software sicuro**. Consente di definire i permessi di accesso ai dati per ciascun utente, fornendo la visibilità ai soli dati di pertinenza, con un livello di **granularità molto fine**. È possibile definire dei **gruppi di utenti**, assegnando a tali gruppi, e quindi a ciascun componente del gruppo, gli stessi permessi di accesso. Se un utente appartenente a un gruppo ha dei permessi più limitati, tali limitazioni **prevalgono rispetto ai permessi definiti per il gruppo** di appartenenza.

La possibilità di definire delle **viste**, con un set minimo di colonne di una tabella, per esempio, e di definire i permessi di accesso di un utente a tali viste, permette di definire cosa può vedere un utente, fino al livello della singola colonna.

I database possono essere criptati per evitare che il loro trafugamento possa costituire una fuoriuscita non autorizzata di dati riservati.

In sostanza, il sistema di sicurezza di SQL Server 2016 è tra i più efficaci e permette di implementare **livelli di sicurezza molto alti** e aderenti alle leggi nazionali sulla sicurezza dei dati personali.

Per l'Italia il riferimento principale è il **D.Lgs. n. 196 del 30 giugno 2003**, detto "Codice in materia di protezione dei dati personali" o spesso "legge sulla **privacy**", ma anche il **D.Lgs. n. 82 del 7 marzo 2005**, detto "CAD", ovvero "**Codice per l'Amministrazione Digitale**", entrambi modificati e integrati con numerosi provvedimenti.

Scalabilità

Con il termine **scalabilità** si intende la capacità di un sistema di qualsiasi tipo di crescere o di decrescere, in base alle necessità e alla disponibilità di risorse.

SQL Server 2016 è un sistema **scalabile**: è possibile configurare SQL Server in modo tale da utilizzare una maggiore o una minore quantità di risorse di sistema.

Inoltre, tutte le versioni gratuite e a pagamento di SQL Server 2016, con servizi di rete, hanno lo stesso formato dei file di database (**.MDF** e **.LDF**) e la stessa modalità di gestione dei dati, della sicurezza e così via.

È quindi possibile sviluppare e utilizzare un'applicazione basandosi sulle versioni gratuite di SQL Server (**LocalDB** e **Express**) per poi passare, se necessario, alle versioni

più complete e costose, quando le necessità aumentano, fino ad arrivare a soluzioni **cloud (SQL Azure)**.

Per chi sviluppa applicazioni o progetta database, inoltre, è disponibile SQL Server 2016 **Developer Edition**, un'edizione in tutto e per tutto identica a SQL Server 2016 **Enterprise Edition**, ma utilizzabile solo per sviluppo e test, e non per ambienti di produzione o comunque per l'uso di dati di produzione.

Il passaggio da una versione all'altra non richiede solitamente alcuna conversione o adattamento dei database: l'utilizzo dello stesso formato dei file di database permette una migrazione trasparente e indolore.

Affidabilità

Un DBMS viene definito **affidabile** quando è (*cit. Wikipedia*):

- **flessibile**: quando continua a fornire un servizio all'utente anche se si verificano problemi interni o esterni;
- **ripristinabile**: quando a causa di un problema provocato da un utente interno al sistema, lo stesso può essere facilmente ripristinato a uno stato precedentemente conosciuto, senza perdita di dati;
- **controllato**: quando fornisce un servizio preciso e tempestivo all'occorrenza;
- **non influenzabile**: quando le modifiche e gli aggiornamenti non influenzano la fornitura del servizio da parte del sistema;
- **pronto per la produzione**: il sistema contiene difetti minimi che richiedono un numero limitato di aggiornamenti, comunque previsti;
- **prevedibile**: funziona come previsto o promesso e ciò che funzionava in precedenza continua a funzionare.

SQL Server 2016 è un sistema **affidabile**. Garantisce l'**integrità referenziale**, permette di effettuare **transazioni**, fornisce un **sistema di log** per tracciare le operazioni concluse e quelle ancora in corso, implementa sistemi di **clustering** e di **mirroring**, ha meccanismi di **backup automatico**, di ricostruzione degli **indici** e di **ottimizzazione**, è configurabile per l'**alta disponibilità** e molto altro.

Strumenti di analisi dati

Soprattutto nelle aziende di media o grande dimensione, è estremamente importante poter disporre di un completo sistema per l'**analisi dei dati**.

Alcuni esempi di analisi che possono essere svolte su un insieme coerente di dati:

- analisi e reporting di sintesi e di dettaglio dei costi di gestione e dei costi di produzione dell'azienda, ovvero il cosiddetto **controllo di gestione**;

- analisi per la tipizzazione della clientela (le **carte fedeltà** dei supermercati servono proprio a tracciare queste informazioni);
- analisi e reporting sui volumi delle vendite di beni e servizi, per periodo, per area geografica, per agente (rappresentante dell'azienda), per tipologia di cliente e così via;
- analisi demografica, economica e sociologica su una popolazione;
- analisi incrociata di più banche dati per rilevare la commissione di reati o per l'emersione dell'evasione fiscale;
- analisi epidemiologica sulla popolazione di un ambito territoriale determinato (mondiale, continentale, nazionale, regionale...) per evidenziare l'incidenza di malattie, anche per aree geografiche, struttura demografica, abitudini di vita, condizioni economiche e così via.

Attraverso i tradizionali database relazionali non è agevole effettuare delle analisi dei dati, perché la struttura intrinseca di questi database non è ottimizzata per questo scopo.

Per un'analisi più efficace, SQL Server 2016 utilizza i cosiddetti **cubi OLAP (On-Line Analytical Processing)** o **ipercubi**, dotati generalmente di tre o più **dimensioni** e una certa quantità di **misure** definite dallo **sviluppatore del cubo** oppure **dall'analista interessato al fenomeno specifico da studiare**.

SQL Server 2016 fornisce degli evoluti **strumenti di analisi**, attraverso gli **Analysis Services**, con la gestione di **DataWareHouse (DWH)** e con la possibilità di creare delle viste dinamiche ai dati da **Excel (pivot)**.

Servizi di reportistica

SQL Server 2016 fornisce servizi di reportistica attraverso i **Reporting Services**, uno strumento ottimale per sviluppare, gestire e pubblicare report dinamici, veloci e flessibili.

Nei report possiamo inserire elementi di vario genere, da tabelle di dati, a immagini, fino a un'ampia gamma di **grafici**.

La pubblicazione dei report può avvenire attraverso un web server dedicato, come anche attraverso i servizi di **Office Sharepoint Server**.

Flessibilità

SQL Server gestisce con facilità dati di qualsiasi tipo, anche non strutturati, come ad esempio immagini e documenti.

Gestisce **dati geospaziali**, introdotti dalla versione 2008, con la possibilità di riconoscimento della località: dati di tipo **geografico**, definiti con latitudine e longitudine, e

dati di tipo **geometrico** con la memorizzazione di punti, linee e poligoni associati a superfici piane proiettate.

Integrazione con Visual Studio

All'avvio di SQL Server Management Studio appare uno **splash screen** che, nella parte inferiore destra, contiene la dicitura **Powered by Visual Studio** (Figura 1.1).

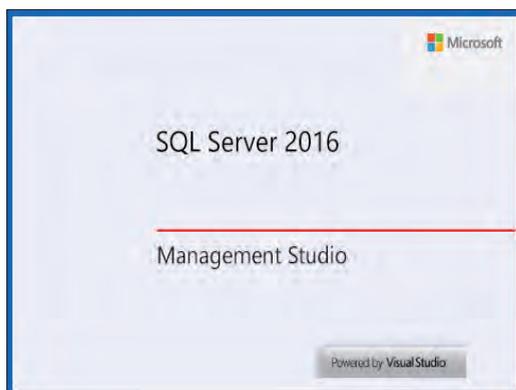


Figura 1.1 – Splash screen di SQL Server Management Studio 2016.

È quindi evidente che l'integrazione con il noto ambiente di sviluppo è molto stretta. Andando a scavare un po' tra le informazioni ufficiali di SQL Server, si scopre che l'interfaccia del SQL Server Management Studio è basato sulla shell (Isolate mode) di **Visual Studio**, a riprova del forte legame con l'ambiente di sviluppo.

Inoltre, fino alla versione 2008 R2, i servizi di **Analysis Services** erano sviluppati attraverso un ambiente grafico ad hoc (**SQL Server Business Intelligence**), mentre ora viene messo a disposizione un prodotto denominato **SQL Server Data Tools** che viene installato proprio in Visual Studio.

SQL Server Data Tools offre alcuni modelli di progetti per sviluppare applicazioni di **Business Intelligence**. Se in precedenza avete installato Visual Studio in versione completa, o se provvedete a installarlo successivamente, i template di Business Intelligence entrano a far parte di una delle sezioni di Visual Studio, di nome appunto Business Intelligence, integrandosi completamente nell'ambiente di sviluppo.

Documentazione

È molto importante sapere dove è possibile reperire la documentazione tecnica per ricercare informazioni o per approfondire un argomento tecnico.

Se avviate SSMS (SQL Server Management Studio) per la prima volta, vedrete apparire una richiesta come quella che vi mostriamo in Figura 1.2.

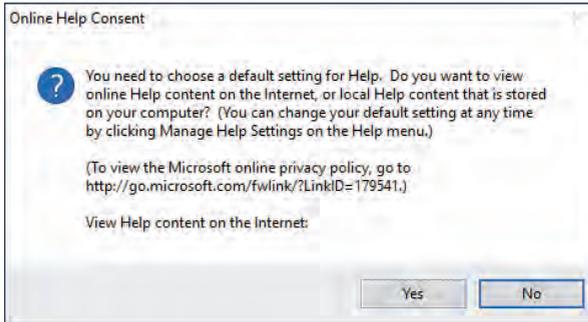


Figura 1.2 – Richiesta iniziale di impostazione dell'Help online o locale.

Rispondendo **Si** viene aperto il browser Internet, alla pagina dell'Help in linea. In ogni caso potete accedere anche alla pagina [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh994726\(v=sql.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh994726(v=sql.10).aspx) come punto di partenza per documentazione tecnica, tutorial e articoli tecnici su SQL Server 2016.

Rispondendo **No** viene avviato **Microsoft Help Viewer** per la gestione dell'Help locale. La documentazione che può essere installata localmente non comprende solo argomenti inerenti SQL Server 2016, ma spazia su tantissimi altri temi, tra cui il .NET Framework, la programmazione nei vari linguaggi .NET e molto altro.

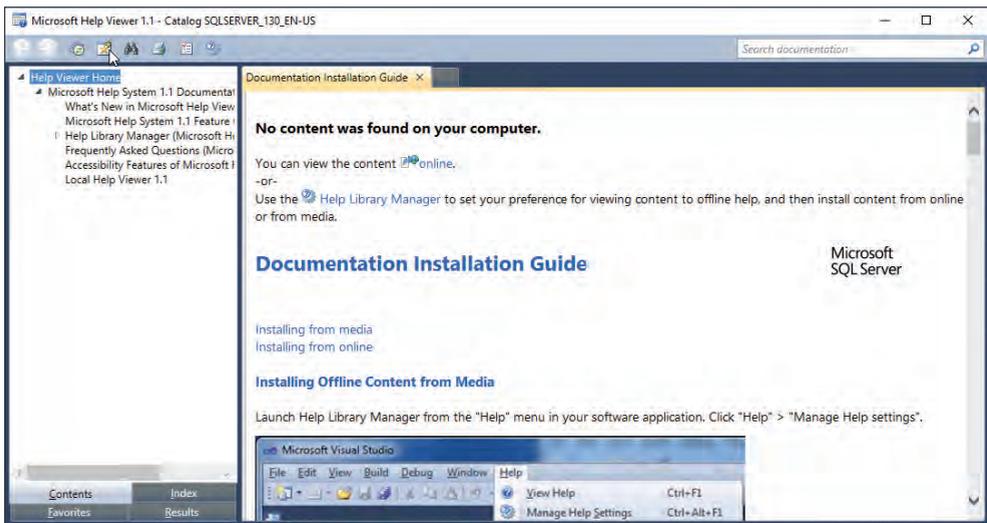


Figura 1.3 – La finestra di Microsoft Help Viewer 1.1 prima dell'installazione dell'Help di SQL Server 2016.

Nel menu Start di Windows, sotto la cartella **Microsoft SQL Server 2016**, troviamo la voce **Manage Help Settings**. Cliccando questo programma, si aprirà una finestra contenente varie opzioni: vediamo in che cosa consistono (Figura 1.4).

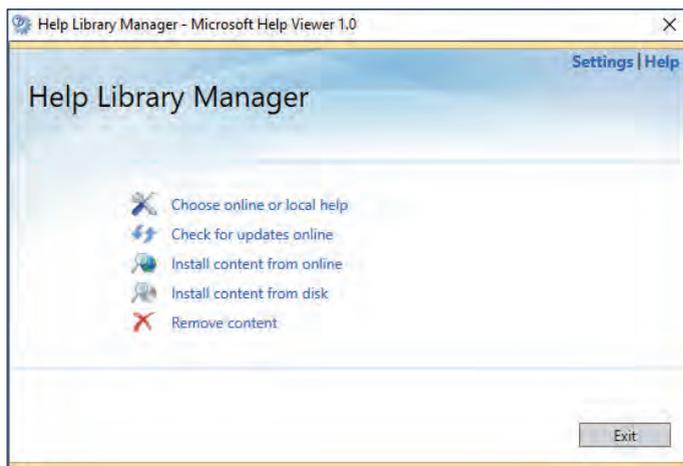


Figura 1.4 - La finestra Help Library Manager con le opzioni di gestione dell'Help.

Selezionare l'Help online o locale

L'opzione **Choose online or local Help** permette di selezionare l'Help online o l'Help locale. In sostanza, come si vede in Figura 1.5, permette di modificare la scelta che avevate fatto inizialmente rispondendo alla richiesta di Figura 1.2.

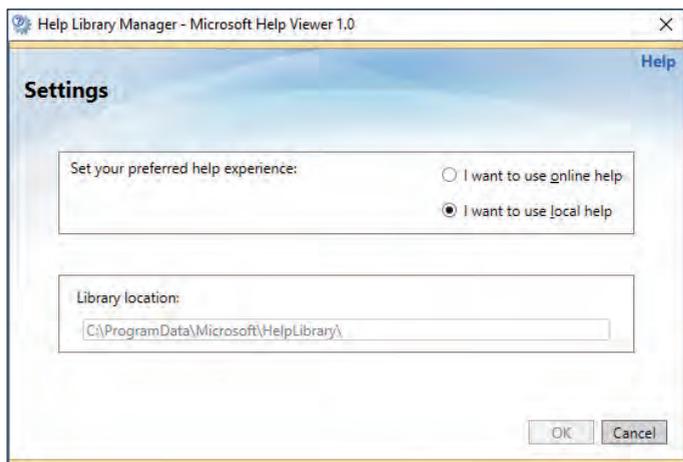


Figura 1.5 - Scelta dell'Help online o locale.

Controllare gli aggiornamenti online

L'opzione **Check for updates online** permette di controllare se online esistono degli aggiornamenti della documentazione installata e di scaricare e installare tali aggiornamenti in modo da renderli disponibili in locale.

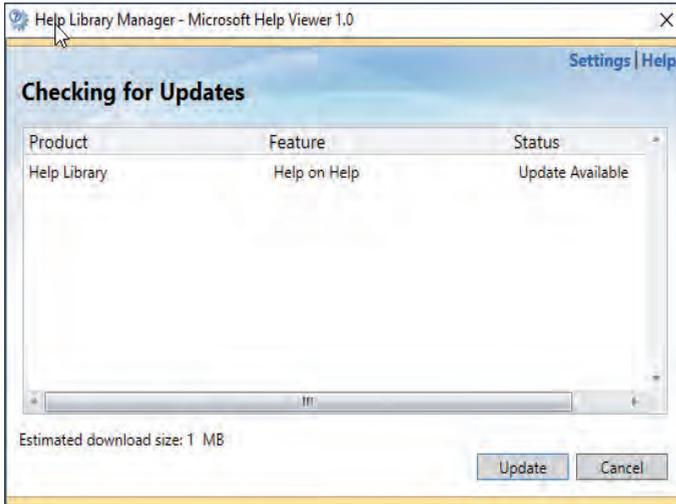


Figura 1.6 - Controllo degli aggiornamenti online.

Installare contenuti online

L'opzione **Install content from online** permette di installare nell'Help locale delle nuove sezioni di documentazione dalla rete Internet.

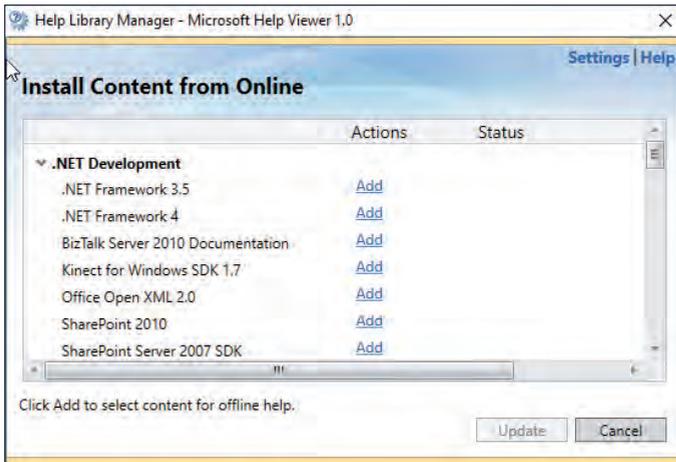


Figura 1.7 - Installazione di nuovi contenuti online.

Installare contenuti da disco

L'opzione **Install content from disk** permette di installare nell'Help locale delle nuove sezioni di documentazione utilizzando un disco (per esempio un DVD). È comunque opportuno, a nostro parere, installare nuove sezioni dell'Help dalla rete Internet e non con un disco che, probabilmente, conterrà informazioni meno aggiornate.

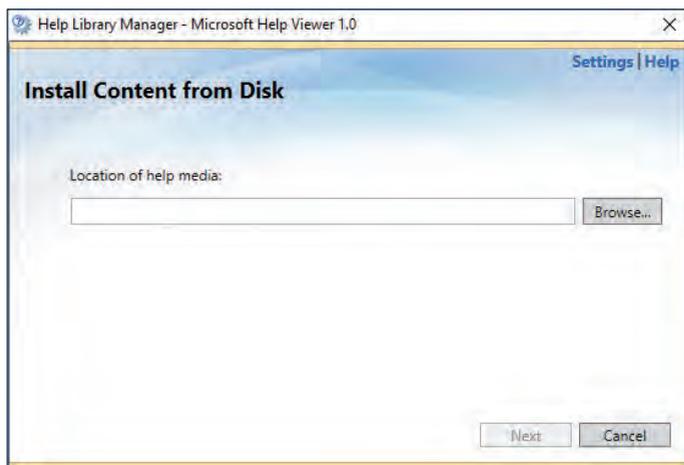


Figura 1.8 - Installazione di nuovi contenuti da disco.

Rimuovere contenuti

Infine, l'opzione **Remove content** permette di rimuovere delle sezioni che non interessano più e quindi di liberare spazio su disco.

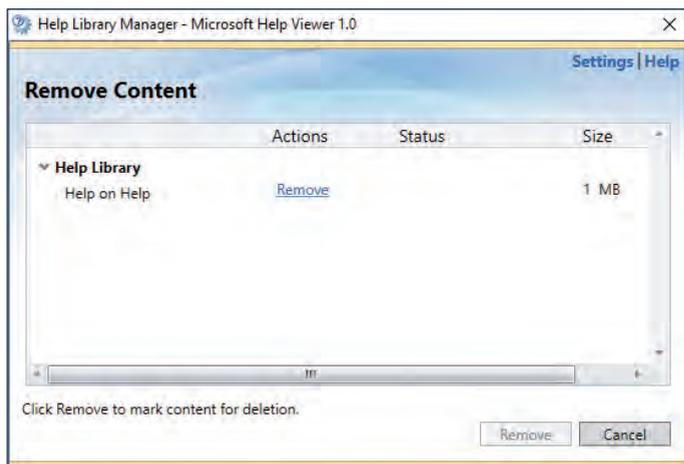


Figura 1.9 - Rimozione di contenuti dall'Help locale.

Conclusioni

In definitiva, SQL Server 2016 è un sistema completo per la gestione e l'analisi dei dati aziendali, anche se può essere utilizzato proficuamente anche per la produttività e utilità individuale, soprattutto con le versioni **LocalDB** ed **Express**. Approfondiremo nel corso di questo libro molte delle informazioni che abbiamo soltanto accennato e potremo così comprendere pienamente la potenza e la flessibilità di SQL Server 2016.