



# Glossario

## Informazioni sul documento

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Nome documento</b>      | Glossario  |
| <b>Versione</b>            | v1.0.0   |
| <b>Data redazione</b>      | 2013-12-09   |
| <b>Redattori</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Adami Alberto</li><li>• Bissacco Nicolò</li><li>• Luisetto Luca</li><li>• Magnabosco Nicola</li><li>• Martignago Jimmy</li></ul>           |
| <b>Verificatori</b>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Scapin Davide</li></ul>  |
| <b>Approvazione</b>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Feltre Beatrice</li></ul>  |
| <b>Lista distribuzione</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 7Monkeys</li><li>• Prof. Tullio Vardanega</li><li>• Prof. Riccardo Cardin</li><li>• Departement of Information Engineering (DEI)</li></ul> |
| <b>Uso</b>                 | Esterno  |

## Sommario

Documento contenente le definizioni dei termini possibilmente ambigui.

## Diario delle Modifiche

| Modifica  | Autore & Ruolo                                       | Data       | Versione |
|---|--|------------|----------|
| <i>Approvazione del documento</i>   | Feltre Beatrice<br><i>Responsabile di Progetto</i>   | 2013-12-18 | v1.0.0   |
| <i>Verifica del contenuto del Glossario dopo le modifiche</i>   | Scapin Davide<br><i>Verificatore</i>                 | 2013-12-17 | v0.2.0   |
| <i>Modifica in seguito alla verifica</i>  | Martignago Jimmy<br><i>Analista</i>                  | 2013-12-17 | v0.1.1   |
| <i>Verifica del contenuto del Glossario</i>   | Scapin Davide<br><i>Verificatore</i>                 | 2013-12-16 | v0.1.0   |
| <i>Aggiunta termini: Time dependent, No time dependent, Primo ordine, Secondo ordine, Fuzzy-c-means, Gerarchico bottom-up (agglomerativo), Memory leak</i>                                    | Adami Alberto<br><i>Amministratore di Progetto</i>   | 2013-12-14 | v0.0.8   |
| <i>Aggiunta termini: Cluster, Matrice di co-occorrenza, IDE, Mailing list, PDF, Windows, Mac OS, Linux, JPG, API, K-means, Profiling, ISO, IEC, Ciclo di Deming</i>                           | Bissacco Nicolò<br><i>Amministratore di Progetto</i> | 2013-12-13 | v0.0.7   |
| <i>Aggiunta termini: Casi d'Uso, Protocol, Subject, UML</i>   | Luisetto Luca<br><i>Analista</i>                     | 2013-12-13 | v0.0.6   |
| <i>Aggiunta termini: Diagramma di Gantt, Diagramma di PERT, Dropbox, Framework, Gantt Project, Linguaggio di Markup, Milestone, Stub</i>  | Magnabosco Nicola<br><i>Responsabile di Progetto</i> | 2013-12-12 | v0.0.5   |
| <i>Aggiunta termini: Aspell, Astah, Cluster Analysis, Design Pattern, Driver</i>  | Adami Alberto<br><i>Amministratore di Progetto</i>   | 2013-12-12 | v0.0.4   |
| <i>Aggiunta termini: Algoritmo di Clustering, Analyze 7.5, AVI, Dataset, fMRI, imaging biomedico, Feature, Feature Extractor, Maschera, MR, NIfTI, PMOD, PET, Protocollo, Qt, Voxel e VTK</i> | Martignago Jimmy<br><i>Analista</i>                  | 2013-12-11 | v0.0.3   |
| <i>Aggiunta termini: Bitmap, BMP, Pixel, PNG e TIFF</i>   | Martignago Jimmy<br><i>Analista</i>                  | 2013-12-11 | v0.0.2   |
| <i>Inizio stesura del documento e inserimento termini: Git, GitHub, Google Docs, Google Drive, Google Calendar, Hangout, Repository</i>   | Bissacco Nicolò<br><i>Amministratore di Progetto</i> | 2013-12-09 | v0.0.1   |

# A

- **Algoritmo di clustering:** algoritmo che applica la cluster analysis<sub>G</sub> ad una immagine. Esistono diverse tipologie di algoritmi:
  - **Gerarchici:** algoritmi che prevedono l'aggregazione sequenziale dei Subject<sub>G</sub> in gruppi; tali algoritmi tendono ad essere poco efficienti e a richiedere molte decisioni soggettive da parte dell'utilizzatore. Ricostruiscono l'intera gerarchia dei dati in analisi (albero), in senso ascendente o discendente. Non è noto a priori il numero finale di cluster<sub>G</sub>;
  - **Non gerarchici:** detti di partizione. Algoritmi che prevedono l'aggregazione non sequenziale dei Subject<sub>G</sub> in gruppi, tali algoritmi tendono ad essere più efficienti. È noto a priori il numero di cluster<sub>G</sub> in cui dividere i dati.
- **Analyze 7.5:** è un formato dati utilizzato per visualizzare e salvare immagini volumetriche, spesso provenienti da imaging biomedici<sub>G</sub>. Esso è composto da due file:
  - un file contenente i voxel<sub>G</sub> codificati, con estensione **.IMG**;
  - un file header contenente informazioni strutturali, quali dimensione e numero dei voxel<sub>G</sub>, con estensione **.HDR**.

Questo tipo di formato sta progressivamente lasciando spazio al più moderno **NIfTI<sub>G</sub>**.
- **API:** acronimo di Application Programming Interface; indica ogni insieme di procedure disponibili al programmatore, per lo svolgimento di un determinato compito, all'interno di un certo programma.
- **Aspell:** software libero per il controllo e la correzione ortografica di documenti di testo in vari formati. È disponibile per le piattaforme Unix e Windows<sub>G</sub>, con la possibilità di avere dizionari per più lingue.
- **Astah:** software proprietario, utilizzato per modellare diagrammi UML<sub>G</sub>. È stato integrato nell'ambiente di sviluppo del gruppo *7Monkeys*, nella sua versione *Professional* con licenza per studenti.
- **AVI:** è un formato dati contenitore utilizzato per visualizzare e salvare video. Sviluppato da Microsoft, è diventato lo standard video nei sistemi Windows<sub>G</sub>. **AVI<sub>G</sub>** può contenere uno o due flussi audio e un flusso video, ma non supporta alcun formato di sottotitoli.

## B

- **Bitmap:** immagine composta da una matrice di punti di diverso colore, detta anche mappa di  $\text{pixel}_G$ . Ciascun punto viene definito autonomamente rispetto agli altri e viene disposto in una sequenza di righe e di colonne. Un'immagine  $\text{bitmap}_G$  è caratterizzata da due proprietà:
  - **risoluzione:** è il numero di  $\text{pixel}_G$  contenuti nell'unità di misura considerata. Si misura in PPI (Pixel $_G$  Per Inch) oppure in DPI (Dot Per Inch);
  - **profondità:** indica la quantità di memoria che viene dedicata ad ogni  $\text{pixel}_G$ , ovvero il numero di bit dedicati al  $\text{pixel}_G$  per descriverne il colore e si misura in BPP (Bit Per Pixel $_G$ ).
- **BMP:** è un formato utilizzato per la rappresentazione di immagini *bitmap $_G$* , le cui estensioni sono .BMP o meno frequentemente .DIB. Questo formato è caratterizzato dal fatto di essere indipendente dal tipo di schermo su cui viene visualizzata l'immagine. La stessa immagine quindi, verrà percepita con le stesse tonalità di colore, su ogni tipo di dispositivo. Il formato BMP è in grado di memorizzare immagini digitali 2D di arbitraria larghezza, altezza e risoluzione. Inoltre, gestisce immagini monocromatiche e multicolore con varie profondità. Attualmente è considerato obsoleto, ma mantiene una buona popolarità grazie al suo utilizzo nell'ambiente Windows $_G$  per ragioni storiche e di retro-compatibilità.

## C

- **C++:** è un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti sviluppato da Bjarne Stroustrup.
- **Capacità di processo:** è un parametro che consente di valutare quanto un processo produttivo, riesca a soddisfare una specifica di produzione. Indica inoltre la riproducibilità del prodotto in uscita da un processo.
- **Caso d'uso:** tecnica usata nei processi di ingegneria del software per effettuare in maniera esaustiva e non ambigua, la raccolta dei requisiti al fine di produrre software di qualità. Consiste nel valutare ogni requisito, focalizzandosi sugli attori che interagiscono col sistema e valutandone le varie interazioni. Il documento dei casi d'uso, individua e descrive gli scenari elementari di utilizzo del sistema, da parte degli attori che si interfacciano con esso.
- **Ciclo di Deming:** è un modello studiato per il miglioramento continuo della qualità in un'ottica a lungo raggio. Serve per promuovere una cultura della qualità che è tesa al miglioramento continuo dei processi e all'utilizzo ottimale delle risorse. Questo strumento parte dall'assunto che per il raggiungimento del massimo della qualità sia necessaria la costante interazione tra ricerca, progettazione, test, produzione e vendita. Per migliorare la qualità e soddisfare il cliente, le quattro fasi devono ruotare costantemente, tenendo come criterio principale la qualità. La sequenza logica dei quattro punti ripetuti per un miglioramento continuo è la seguente:
  - **P:** Plan. Pianificazione;
  - **D:** Do. Esecuzione del programma, dapprima in contesti circoscritti;
  - **C:** Check. Test e controllo, studio e raccolta dei risultati e dei riscontri;
  - **A:** Act. Azione per rendere definitivo e/o migliorare il processo.
- **Cluster:** è un sottogruppo di una realtà complessa (la scomposizione dell'immagine).
- **Cluster analysis:** in italiano *analisi dei gruppi*, è un insieme di tecniche di analisi di dati, volte alla sezione e al raggruppamento di elementi omogenei in un insieme di dati. Per questo progetto si considerano tre principali algoritmi di clustering<sub>G</sub>:
  - **Fuzzy-c-means:** vedi Fuzzy-c-means<sub>G</sub>.
  - **Hierarchical:** vedi Hierarchical<sub>G</sub>.
  - **K-means:** vedi K-means<sub>G</sub>.

## D

- **Dataset:** astrazione logica di un'analisi di una serie di  $\text{Subject}_G$ . È composto da un gruppo di  $\text{Subject}_G$  e dal  $\text{Protocol}_G$  che li processa.
- **Design pattern:** soluzione progettuale generale per risolvere un problema ricorrente. Non è una libreria o un componente di software riusabile, ma un modello da applicare per risolvere un problema, che può presentarsi durante la fase di progettazione e sviluppo del software.
- **Diagramma di Gantt:** strumento di supporto per la gestione dei progetti e delle risorse umane ad esso assegnate. È composto da un asse orizzontale in cui si visualizza l'incremento del tempo e da un asse verticale in cui sono elencate le attività da svolgere. Permette inoltre di definire delle dipendenze tra le attività.
- **Diagramma di PERT:** acronimo di Program Evaluation and Review Technique, è un diagramma reticolare, che descrive la sequenza cronologica delle azioni pianificate per il completamento di un progetto nel suo complesso. Esso rappresenta graficamente il piano d'azione; solitamente si tratta di un sistema relativamente complesso, che richiede costi più elevati per la sua realizzazione e continuo aggiornamento. Inoltre pianifica le azioni, considerando le risorse a disposizione illimitate.
- **Driver:** è una porzione di codice che si occupa di chiamare altri metodi, con l'unica finalità di verificarli tramite dei test.
- **Dropbox:** servizio gratuito che permette di portare file e documenti ovunque e condividerli facilmente con gli altri. Offre dunque un servizio di archiviazione file e sincronizzazione automatica di file tramite web, disponibile per sistemi operativi e mobile.

## F

- **Feature:** informazione estratta da un'immagine non presente originariamente. Può essere:
  - **No time dependent:** vedi No time dependent<sub>G</sub>.
  - **Time dependent:** vedi Time dependent<sub>G</sub>.
- **Feature extractor:** funzione che calcola una feature<sub>G</sub> d'interesse su un'immagine;
- **fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging):** è una tecnica di imaging biomedico<sub>G</sub> che utilizza la risonanza magnetica, per valutare le funzionalità di un organo o di un apparato.
- **Framework:** è una struttura logica di supporto allo sviluppo di software. Alla base ci sono una serie di librerie di codice, utilizzabili con uno o più linguaggi di programmazione. Spesso è corredato da una serie di strumenti per lo sviluppo, quali IDE<sub>G</sub>, debuggers ecc. . . .
- **Fuzzy-c-means:** algoritmo che divide un insieme di N elementi in K cluster. Ciascun dato può essere assegnato a più di un cluster; l'algoritmo ritorna la probabilità che un dato appartenga a un certo cluster;

# G

- **Gantt:** vedi Diagramma di Gantt<sub>G</sub>.
- **GanttProject:** software open source, sviluppato in Java, utilizzato per la gestione delle risorse nei progetti. Permette di creare *Diagrammi di Gantt*<sub>G</sub>.
- **Gerarchico bottom-up:** vedi Hierarchical<sub>G</sub>.
- **Gerarchico agglomerativo:** vedi Hierarchical<sub>G</sub>.
- **Git:** sistema software di controllo di versione distribuito, creato da Linus Torvalds nel 2005.
- **GitHub:** servizio web di hosting per lo sviluppo di progetti software, che usa il sistema di controllo di versione Git<sub>G</sub>. GitHub<sub>G</sub> offre la possibilità di gestire repository<sub>G</sub> privati a pagamento o pubblici, molto utilizzati per lo sviluppo di progetti open source.
- **Google Calendar:** servizio web fornito da Google, che permette di utilizzare dei calendari personalizzati e condivisibili con altri utenti.
- **Google Docs:** servizio web fornito da Google che permette di produrre documenti in modo collaborativo e di salvare al suo interno documenti di testo e fogli di calcolo.
- **Google Drive:** servizio web fornito da Google, che permette la condivisione e la modifica concorrente di documenti online.
- **Google Hangouts:** servizio web offerto da Google che mette a disposizione una chat per poter comunicare con gli utenti e, grazie all'installazione di un plugin, permette di fare videochiamate tra due o più persone.
- **GUI:** sta per interfaccia grafica utente, è il mezzo con cui l'utente interagisce con il sistema.



# H

- **Hierarchical:** (detto anche Gerarchico agglomerativo $\mathbf{G}$  o Gerarchico bottom-up $\mathbf{G}$ ) è un algoritmo che raggruppa i dati in un albero di cluster $\mathbf{G}$  e lavora basandosi sulla matrice di dissimilarità. L'algoritmo è di tipo «hard» (ogni dato assegnato ad uno ed un solo cluster);

# I

- **IDE:** ambiente di sviluppo integrato, aiuta i programmatori nello sviluppo del codice sorgente.
- **IEC:** sta per Commissione elettrotecnica internazionale. È un'organizzazione internazionale per la definizione di standard in materia di elettricità, elettronica e tecnologie correlate. Molti dei suoi standard sono definiti in collaborazione con l'ISO<sub>G</sub>. Questa commissione è formata da rappresentanti di enti di standardizzazione nazionali riconosciuti.
- **Imaging biomedico:** è un generico processo, attraverso il quale è possibile osservare un'area dell'organismo umano, non visibile dall'esterno.
- **ISO:** sta per Organizzazione internazionale per la normazione. È la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche. Fondata il 23 febbraio 1947, ha il suo quartier generale a Ginevra in Svizzera. Membri dell'ISO sono gli organismi nazionali di standardizzazione di 162 Paesi del mondo. L'ISO coopera strettamente con l'IEC<sub>G</sub>, responsabile per la standardizzazione degli equipaggiamenti elettrici.

## J

- **JPEG:** Joint Photographic Experts Group è lo standard di compressione delle immagini fotografiche più utilizzato.
- **JPG:** è una delle estensioni usate dal formato **JPEG<sub>G</sub>**.

# K

- **K-means:** algoritmo che divide un insieme di  $N$  elementi in  $K$  cluster. Il risultato consiste in un vettore di indici, dove per ogni  $\text{pixel}_{\mathbf{G}}$ / $\text{voxel}_{\mathbf{G}}$  è riportato il valore del cluster cui il dato è associato (a seconda del codice, può anche ritornare il valore del centroide dei cluster $_{\mathbf{G}}$  definiti). Ogni dato è associato ad uno e un solo cluster $_{\mathbf{G}}$ .

# L

- **Linguaggio di markup:** insieme di regole che descrivono i meccanismi di rappresentazione di un testo che, utilizzando convenzioni standardizzate, sono utilizzabili su più supporti. La tecnica di composizione di un testo con l'uso di marcatori (o espressioni codificate), richiede quindi una serie di convenzioni, ovvero appunto di un linguaggio a marcatori di documenti. Un esempio:  $\text{\LaTeX}$ .
- **Linux:** è una famiglia di sistemi operativi di tipo Unix-like, rilasciati sotto varie possibili distribuzioni, aventi la caratteristica comune di utilizzare come nucleo il kernel Linux. Sviluppato da Linus Torvalds, Progetto GNU e molti altri. Sostenuto dalla Linux Foundation.

# M

- **Mac OS:** è il sistema operativo di Apple dedicato ai computer Macintosh; il nome è l'acronimo di Macintosh Operating System.
- **Mailing list:** È un servizio per la partecipazione di più persone ad una discussione o per la distribuzione di informazioni utili agli interessati attraverso l'invio di email ad una lista di indirizzi di posta elettronica di utenti iscritti.
- **Maschera:** immagine statica che funge da delimitatore dell'area di interesse di un'immagine principale. Essa ha sempre la stessa dimensione e risoluzione dell'immagine principale, ma contiene solo un bit per ogni pixel<sub>G</sub>. Il bit viene utilizzato come flag: se è 0, il corrispondente pixel<sub>G</sub> dell'immagine originaria non viene considerato, viceversa se è 1, esso viene considerato.
- **Matrice di co-occorrenza:** detta anche GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) è una matrice definita in un intorno di pixel<sub>G</sub> (la finestra di dimensione variabile), che descrive le co-occorrenze di coppie dei livelli di grigio, secondo specificate direzioni. Una matrice GLCM è generata da una distanza e una direzione e ogni elemento della matrice (i,j), rappresenta la probabilità che il pixel [x,y] abbia intensità i e che il pixel successivo abbia intensità j.
- **Memory leak:** quando si presenta un consumo non voluto di memoria dovuto alla mancata deallocazione dalla stessa, di variabili/dati non più utilizzati da parte dei processi.
- **Milestone:** termine inglese utilizzato nella pianificazione e gestione di progetti complessi per indicare il raggiungimento di obiettivi stabiliti in fase di definizione del progetto stesso. Indica quindi importanti traguardi intermedi nello svolgimento del progetto. Molto spesso sono rappresentate da eventi, cioè da attività con durata zero o di un giorno e vengono evidenziate in maniera diversa dalle altre attività.
- **MR:** risonanza magnetica. È una tecnica di medicina nucleare e di diagnostica medica, utilizzata per la produzione di immagini del corpo.

# N

- **NIfTI:** è un formato utilizzato per la rappresentazione e il salvataggio di dati provenienti da esami fMRI<sub>G</sub>. I dati in questione, sono immagini tridimensionali dipendenti o meno dal tempo. Nasce principalmente per cercare di uniformare tutti i formati fino ad allora utilizzati, che avevano portato a grossi problemi di compatibilità. È il successore di *Analyze 7.5<sub>G</sub>*, con cui resta compatibile.

Un file NIfTI<sub>G</sub> può essere composto in due modi:

- un singolo file con estensione **.NII** contenente tutte le informazioni necessarie;
  - due files: il primo contenente l'intestazione dell'immagine, cioè tutte le informazioni strutturali (con estensione **.HDR**), il secondo contenente le vere e proprie informazioni riguardo ai *voxel<sub>G</sub>* dell'immagine (con estensione **.IMG**).
- **No time dependent:** non dipendente dal tempo. Viene applicata ad immagini statiche e si calcola per ogni singolo pixel<sub>G</sub> all'interno di una finestra. Può essere di:
    - **Primo ordine:** quando si può calcolare dall'istogramma dell'immagine;
    - **Secondo ordine:** quando invece si calcolano sui valori della matrice di co-occorrenza<sub>G</sub>.

## P

- **PDF:** sta per Portable Document Format, è un formato di file basato su un linguaggio di descrizione di pagina sviluppato da Adobe System, per rappresentare documenti in modo indipendente dall'hardware e dal software utilizzato per generarli o visualizzarli.
- **PERT:** vedi Diagramma di PERT<sub>G</sub>.
- **PET:** tomografia ad emissione di positroni. È una tecnica di medicina nucleare e di diagnostica medica, utilizzata per la produzione di immagini del corpo. La **PET<sub>G</sub>** fornisce informazioni di tipo fisiologico; con essa si possono ottenere mappe dei processi funzionali all'interno del corpo.
- **Pixel:** elemento puntiforme che compone la rappresentazione di un immagine *bitmap<sub>G</sub>*. Ciascun pixel<sub>G</sub> rappresenta il più piccolo elemento dell'immagine ed è caratterizzato dalla propria posizione e da valori quali colore ed intensità.
- **PMOD:** software proprietario per l'elaborazione di immagini biomediche.
- **PNG (Portable Network Graphics):** è un formato dati utilizzato per la rappresentazione di immagini *bitmap<sub>G</sub>*, la cui estensione è *.PNG*. Tale formato utilizza un algoritmo di compressione senza perdita di informazione. Questo significa che, sebbene l'immagine occupi molto meno spazio di quanto dovrebbe, avendo tolto dei bit informativi, la sua qualità percepita dall'occhio umano, non cambia.  
PNG<sub>G</sub> è stato progettato per trasferire immagini in Internet ed oggi giorno è il formato più utilizzato nella rete.
- **Profiling:** è una forma di analisi dinamica del software che misura, per esempio, lo spazio (memoria) o la complessità di un programma, l'uso di una particolare istruzione o la frequenza e durata di una chiamata di funzione. L'uso più comune di questa analisi è nell'ottimizzazione del software.
- **Protocol:** combinazione di una serie di feature extractors<sub>G</sub> (in un numero variabile da 0 a N) e da un algoritmo di clustering<sub>G</sub>.
- **Protocollo:** vedi Protocol<sub>G</sub>.



## Q

- **Qt:** framework multiplatforma, ampiamente utilizzato per lo sviluppo di applicazioni software con interfaccia grafica. Usa il linguaggio C++ standard, ma fa un largo uso di uno speciale generatore di codice chiamato **moc** (*Meta Object Compiler*), che si posiziona ad un livello intermedio tra codice sorgente e codice macchina.

# R

- **Repository:** database in grado di contenere svariate tipologie di dati, corredate da relative informazioni (metadati). Offre inoltre un sistema di versionamento in grado di tener traccia delle modifiche effettuate al suo interno. Generalmente condiviso da più utenti, ognuno in grado di accedervi autonomamente per apportare modifiche. È implicitamente un servizio di condivisione dati.

## S

- **Stub:** porzione di codice che, dati certi input, fornisce sempre gli stessi output predefiniti, al fine di verificare se la funzione chiamante fornisce i risultati attesi dal test.
- **Subject:** entità composta da un'immagine o da un video e dalla relativa *maschera<sub>G</sub>*. È l'unità fondamentale che viene analizzata da Romeo.

# T

- **TIFF (Tagged Image File Format):** è un formato dati utilizzato per la rappresentazione di immagini bitmap<sub>G</sub>, le cui estensioni sono .TIFF o .TIF. Tale formato nasce per codificare immagini binarie (solo due valori erano possibili per ogni pixel<sub>G</sub>), successivamente ha cominciato a supportare la scala di grigi e infine il multicolore. Oggigiorno TIFF è un formato molto popolare, proprio grazie alla sua profondità di colore, sebbene sia dipendente dal supporto su cui si visualizza l'immagine. In poche parole, una stessa immagine può essere percepita con colori differenti, a seconda dello schermo che si utilizza.
- **Time dependent:** dipendente dal tempo. Viene applicata ad immagini dinamiche e si calcola sull'andamento temporale di ogni singolo pixel<sub>G</sub>.

# U

- **UML:** acronimo di Unified Modeling Language, (linguaggio di modellazione unificato), è un linguaggio di modellazione e specifica basato sul paradigma object-oriented. Consente di costruire modelli object-oriented per rappresentare domini di diverso genere. Nel contesto dell'ingegneria del software, viene usato soprattutto per descrivere il dominio applicativo di un sistema software e/o il comportamento e la struttura del sistema stesso.

## V

- **Voxel:** è un elemento di volume che rappresenta un valore di intensità di segnale o di colore in uno spazio tridimensionale. È l'analogo del pixel<sub>G</sub> per le immagini bidimensionali. I voxel vengono spesso usati come elemento base per la visualizzazione e l'analisi di dati medici e scientifici.
- **VTK (Visualization Toolkit):** è sistema software open source per grafica 3D e per l'elaborazione e la visualizzazione di immagini. Consiste di una serie di librerie scritte in C++<sub>G</sub> e di svariate interfacce per interagire, per esempio, con Java e Python.

# W

- **Windows:** è una famiglia di ambienti operativi e sistemi operativi dedicati ai personal computer, sviluppato da Microsoft Corporation.