

## NUOVE APPLICAZIONI

i tempi di sviluppo, che sono limitati per applicazioni semplici;

- sistemi totalmente programmabili che naturalmente forniscono la massima flessibilità operativa, ma per contro richiedono elevate capacità dello sviluppatore ed elevati tempi di sviluppo. Con questi sistemi è possibile affrontare applicazioni più innovative, in cui le funzioni presenti nei sistemi dell'altro tipo non sono in grado di risolvere il problema affrontato e richiedono pertanto uno studio ad hoc. Il costo di questi sistemi può salire di un ordine di grandezza.

Questi sistemi si definiscono anche user- o vendor-defined a significare che le loro caratteristiche sono specificate e quindi adattabili a quelle degli utilizzatori finali (user) ovvero specificate a priori dai produttori (vendor) dei sistemi stessi e quindi limitate. Tra questi due estremi esistono possibilità intermedie, ma solitamente a maggiori funzionalità corrisponde una maggiore complessità, come mostrato in Figura 3.

### Make or buy?

Lo sviluppo del sistema può essere esterno o interno.

- Ci si può rivolgere a società di provata serietà ed esperienza presenti anche in Italia.
- E' possibile sviluppare autonomamente le

Tabella 1 – Le tecnologie concorrenti allo sviluppo della visione artificiale

Componenti	Tecnologie
sensori memorie processori	tecnologie del silicio microelettronica fisica
dispositivi di ripresa conversione A/D frame grabber	microelettronica elettronica
sistema ottico	ottica
dispositivi di illuminazione	illuminotecnica colorimetria
software	informatica analisi dei sistemi teoria dei segnali calcolo numerico
algoritmi	analisi matematica geometria analitica e dello spazio statistica

applicazioni con proprio personale. Talvolta i fornitori di tecnologie offrono anche corsi di aggiornamento per cui figure professionali con laurea di tipo scientifico possono acquisire le competenze sufficienti. Solitamente gli sviluppatori esterni si avvalgono di sistemi di sviluppo aperti, mentre il personale dell'azienda si può rivolgere in prima istanza a sistemi chiusi, più semplici. Per entrambi i casi, sono possibili anche le situazioni opposte.

### Numerosità e varietà dei prodotti controllati

Questi sistemi si giustificano con una produzione di serie e non per prodotti artigianali, diversi tra loro o che prevedono

modifiche nel tempo, poiché ogni qualvolta l'aspetto del prodotto subisca una variazione, il sistema di visione deve essere riprogrammato per funzionare correttamente. Bisogna anche sottolineare che in molti casi il prodotto controllato tramite visione artificiale subisce delle modifiche estetiche a causa di variazione del fornitore o del processo produttivo che non influenzano le caratteristiche funzionali ma possono persino inficiare quelle del sistema di visione. Ad esempio nel caso di trattamenti termici le caratteristiche superficiali del materiale possono variare in termini di capacità di riflettere la luce e tonalità del colore pur mantenendo le caratteristiche meccaniche per cui il trattamento è concepito. Il sistema di visione potrebbe quindi imputare erroneamente variazioni di colore del tutto normali a difetti a causa delle precedenti impostazioni. Analogamente per la presenza di bave o variazioni di geometria del pezzo. Gli interventi su questi sistemi vengono solitamente svolti dal fornitore della tecnologia o, nel caso delle aziende più grandi, possono essere effettuati da apposite figure presenti in organico con competenze adeguate.

### Applicazioni dei sistemi di visione artificiale

L'Università di Pisa ha sviluppato studi su sistemi di visione innovativi applicati sia a componenti meccanici, sia a materiali naturali come pelle, marmo e granito, grazie alla potenza di elaborazione oggi disponibile

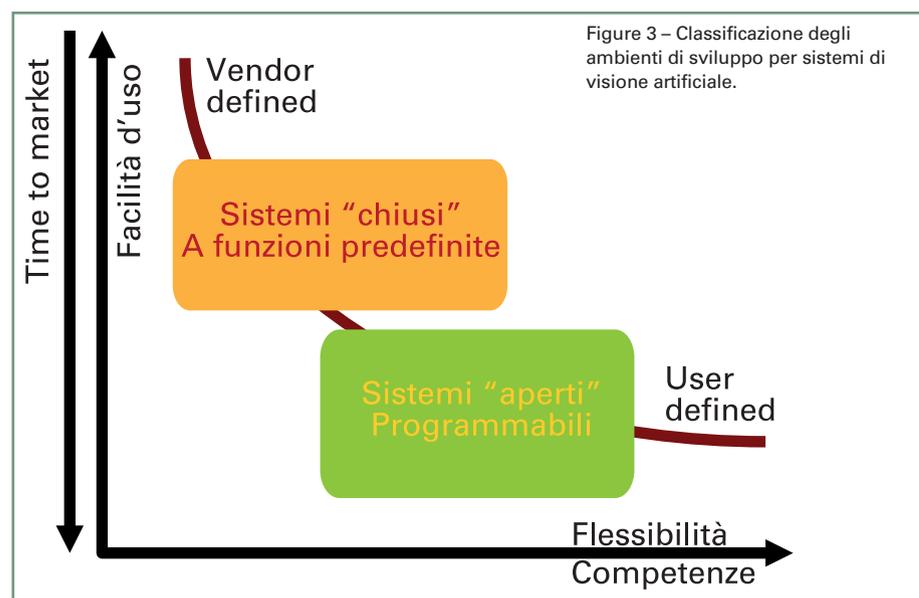


Figure 3 – Classificazione degli ambienti di sviluppo per sistemi di visione artificiale.