

Velocizzare i sistemi WebGIS (ArcIMS® e altri) con Image Web Server

Panoramica Tecnica & Analisi delle Prestazioni



Nota: sebbene sia stata prestata estrema attenzione nella stesura del presente documento per assicurare l'accuratezza delle informazioni fornite in merito a Specifiche di Prodotto, Caratteristiche, Costi e Analisi delle Prestazioni (ma non solo), **NON VIENE ASSOLUTAMENTE DATA ALCUNA GARANZIA SULLA LORO ACCURATEZZA**. Si raccomanda fortemente, a chi volesse usare queste informazioni, di eseguire in proprio analisi e ricerche per verificare i requisiti, prima di prendere decisioni basate sulla lettura di questo documento.

Traduzione a cura di Cristoforo Abbattista (abbattista@planetek.it) - Planetek Italia s.r.l. - estate 2002

ER Mapper
Helping people manage the earth

Blenheim House, Crabtree Office Village
Eversley Way, Egham
Surrey, TW20 8RY, UK
Phone: +44 1784 430 691
Fax: +44 1784 430 692

PLANETEK
ITALIA

Via Massaua, 12
70123 Bari
Tel: +39 080 5343750
Fax: +39 080 5340280
www.planetek.it

Sommario

1. Introduzione	3
2. Performance di un WebGIS (ArcIMS® e altri)	4
2.1. Ambiente Operativo del Test	5
2.2. Risultati non normalizzati	6
2.3. Risultati Normalizzati	9
2.4. Conclusioni	11
3. Velocizzare i sistemi WebGIS con Image Web Server	12
3.1. Image Web Server – Specifiche Tecniche	12
3.2. L'Approccio Tradizionale nel servire immagini.	13
3.3. Tecniche di integrazione tra Image Web Server e un WebGIS	13
3.4. Confronto delle Soluzioni	14
4. Analisi del formato ECW	15
4.1. Caratteristiche tecniche del formato ECW	15
4.2. Confronto dei Formati	16
4.3. Applicazioni	18
4.4. Lo sviluppo di applicazioni custom e il supporto nativo ECW	21

Questo documento può contenere marchi, nomi di aziende e nomi di prodotti di terze parti; di seguito vengono espressi i requisiti per identificare i marchi e i marchi registrati di queste terze parti. La lista seguente non è esaustiva e il documento potrebbe contenere ulteriori marchi, nomi di aziende e nomi di prodotti di terze parti. Tutti i marchi, nomi di aziende e nomi di prodotti sono marchi o marchi registrati delle rispettive aziende. Adobe PhotoShop è un marchio registrato della Adobe Systems Incorporated. ESRI, ArcGIS, ArcIMS e ArcView sono marchi registrati della Environmental Systems Research Institute, Inc. AutoCAD, AutoCAD Map, MapGuide, Autodesk e Autodesk World sono marchi registrati della Autodesk. ENVI è un marchio registrato della Research Systems Institute. Hewlett Packard e il logo sono marchi registrati della Hewlett Packard. MapInfo e MapXtreme sono marchi registrati della MapInfo Corporation. Microsoft, Microsoft Office, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Internet Explorer e Windows sono marchi registrati della Microsoft. MrSID è un marchio registrato della LizardTech, Inc. Netscape Navigator è un marchio registrato della Netscape Communications Corporation. Oracle è un marchio registrato della Oracle Corporation. PCI è un marchio registrato della PCI Geomatics. Sun è un marchio registrato della Sun Microsystems. Winzip è un marchio registrato della Nico Mak Computing, Inc. GeoMedia è un marchio registrato della Intergraph Corporation.

1. Introduzione

Le tecnologie ECW (Enhanced Compressed Wavelet), ECWP e Image Web Server costituiscono una soluzione unica nel mercato delle immagini geografiche. Tale famiglia di prodotti, combinata con ER Mapper e la numerosa schiera di plugin freeware, fornisce una soluzione end-to-end per il trattamento delle immagini, che comprende l'elaborazione e la preparazione dei dati, la distribuzione e l'utilizzo di immagini ad alta risoluzione nei moderni sistemi GIS e CAD.

Questo documento rappresenta un'analisi del formato di compressione ECW, del protocollo di trasmissione ECWP e di Image Web Server, integrati con altre tecnologie disponibili, e dimostra - basandosi su elementi concreti - gli innegabili vantaggi che derivano dall'utilizzo delle tecnologie basate su ECW come parte integrante delle soluzioni **WebGIS**.

Il termine **WebGIS** viene usato per riferirsi a qualsiasi soluzione GIS basata su WEB come ArcIMS®, MapXtreme® e MapGuide®, che forniscono accesso ai servizi GIS residenti su un server, attraverso la rete Internet o intranet.

Tutti i prezzi in questo documento sono in US\$, e basati sui dati disponibili.

ER Mapper - Elaborazione di immagini.

ER Mapper è il potente software di image processing distribuito da Planetek Italia. Consente di georeferenziare immagini satellitari, ortorettificare foto aeree, e poi mosaicare e bilanciare i colori di un numero illimitato di immagini in maniera automatica. Include funzionalità complete di elaborazione di immagini satellitari. Contiene il compressore ECW.

ECW - Compressione di immagini per il Web.

La compressione ECW di ER Mapper è una nuova tecnologia capace di comprimere immagini con rapporti fino a 100:1 con bassa perdita di informazioni, che consente alla maggior parte dei sistemi GIS e CAD (con plug-in gratuiti) di visualizzare immediatamente immagini di qualsiasi dimensione (anche diversi Gigabyte).

Image Web Server - Distribuzione dei dati via Rete.

Image Web Server consente di pubblicare su Internet o Intranet immagini raster di qualsiasi dimensione a decine di migliaia di utenti. La sua efficienza consente di utilizzare hardware per server Web a basso costo e con connessioni di rete a bassa velocità come via modem.

I-Wizard - Integrazione di Image Web Server con ArcIMS ®

I-wizard è una semplice applicazione che permette di integrare Image Web Server con il server vettoriale ArcIMS di ESRI. Una soluzione ottimale che unisce e sfrutta tutte le potenzialità della tecnologia della Earth Resource Mapping per la gestione e la diffusione on line di immagini, in tempo reale, con la funzionalità di ArcIMS per la gestione di dati vettoriali.

ER Viewer- Visualizzatore gratuito di dati raster.

ER Viewer consente di visualizzare i file ECW o file in formato ER Mapper, oltre ai più comuni formati grafici quali TIFF e GeoTIFF, SPOT View, ESRI BIL (ARC/INFO and ArcView), e permette di effettuare conversioni di formato (es. ECW → TIF o ECW → JPG).

2. Performance di un WebGIS (ArcIMS® e altri)

Servire sempre più velocemente un'enorme quantità di immagini agli utenti, attraverso una intranet o Internet, è la vera sfida di questi sistemi. Image Web Server rappresenta l'**alleato** perfetto per migliorare le prestazioni di server GIS come ArcIMS®, MapXtreme®, MapGuide® e molti altri prodotti. Aggiungendo Image Web Server ad un server GIS su WEB è possibile ottenere un accesso alle immagini più veloce, un carico inferiore per la CPU e una riduzione dell'ampiezza di banda richiesta; il tutto senza eccessivi investimenti.

È essenziale notare che Image Web Server è utilizzato a fianco del proprio Server GIS, come ArcIMS®, per migliorare l'accesso alle immagini e ridurre le risorse richieste dal Server. In altre parole Image Web Server è il componente necessario per il miglioramento delle performance. Questo garantisce il grande vantaggio di usare Image Web Server e il WebGIS in una soluzione integrata ad un costo totale ridotto.

In questo documento, come esempio specifico di miglioramento nell'accesso alle immagini, viene analizzata l'integrazione di ArcIMS® con Image Web Server, rappresentando tale situazione lo stato dell'arte delle soluzioni WebGIS. I concetti e i miglioramenti evidenziati in questo documento si applicano anche ad altri Server GIS, e le loro caratteristiche sono assimilabili a quelle di ArcIMS®.

Image Web Server è un prodotto della Earth Resource Mapping, che offre anche ER Mapper come software per la preparazione delle immagini, oltre ad un'ampia gamma di plugin freeware (basati sulla tecnologia Enhanced Compressed Wavelet) per l'accesso delle immagini attraverso applicazioni specifiche. I prodotti della Earth Resource Mapping non sono in alcun modo associati a ESRI® (produttore di ArcIMS®), MapInfo® (produttore di MapXtreme®) e Autodesk® (produttore di MapGuide®).

Earth Resource Mapping ha prodotto un notevole sforzo per fornire informazioni accurate in questo documento. Se si dovessero necessitare spiegazioni o evidenziare errori, qualsiasi feedback sarà gradito.

2.1. Ambiente Operativo del Test

Per confrontare tecnologie differenti su base equa è stato predisposto il seguente ambiente operativo di Test:

Server: Server Dell Dual P3 450MHz, 512MB PC100, Windows 2000 Server con SP2

Network: 100MB LAN

Harness Test

- Test Custom di pagine client per la visualizzazione di immagini con l'uso di ActiveX client versione 1.7.
- Script per la ripetizione esatta delle esecuzioni del test
- Funzionalità GIS di Overlay per assicurare identiche richieste del client (stessa dimensione ed estensione della vista)
- Impiego di un sequenza di 46 viste
- Il Test effettua dei "click-zoom" standard per l'interfaccia di ArcIMS.
- Il Test viene eseguito a ciclo continuo
- L'immagine del Test consiste di un file TIFF di ~250MB (ArcIMS) compresso in un file ECW di 9MB delle stesse dimensioni (Image Web Server).

Nota: Il test è stato eseguito bloccando il client finché il 100% dell'immagine non fosse stata disponibile. Questo per assicurare la parità del test tra tecnologie differenti. Nelle applicazioni reali, si dovrebbero usare invece interfacce con Active Zoom, la qual cosa avrebbe aumentato le prestazioni della soluzione basata su Image Web Server.

2.2. Risultati non normalizzati

Durante l'esecuzione del test che ha previsto parecchi minuti di attività continua, sono stati memorizzati i valori medi relativi al Tempo di Risposta (tempo tra il cambio di vista e la visualizzazione dell'immagine), Ampiezza di Banda di IO (Rete e Dischi) usata e %CPU usata.

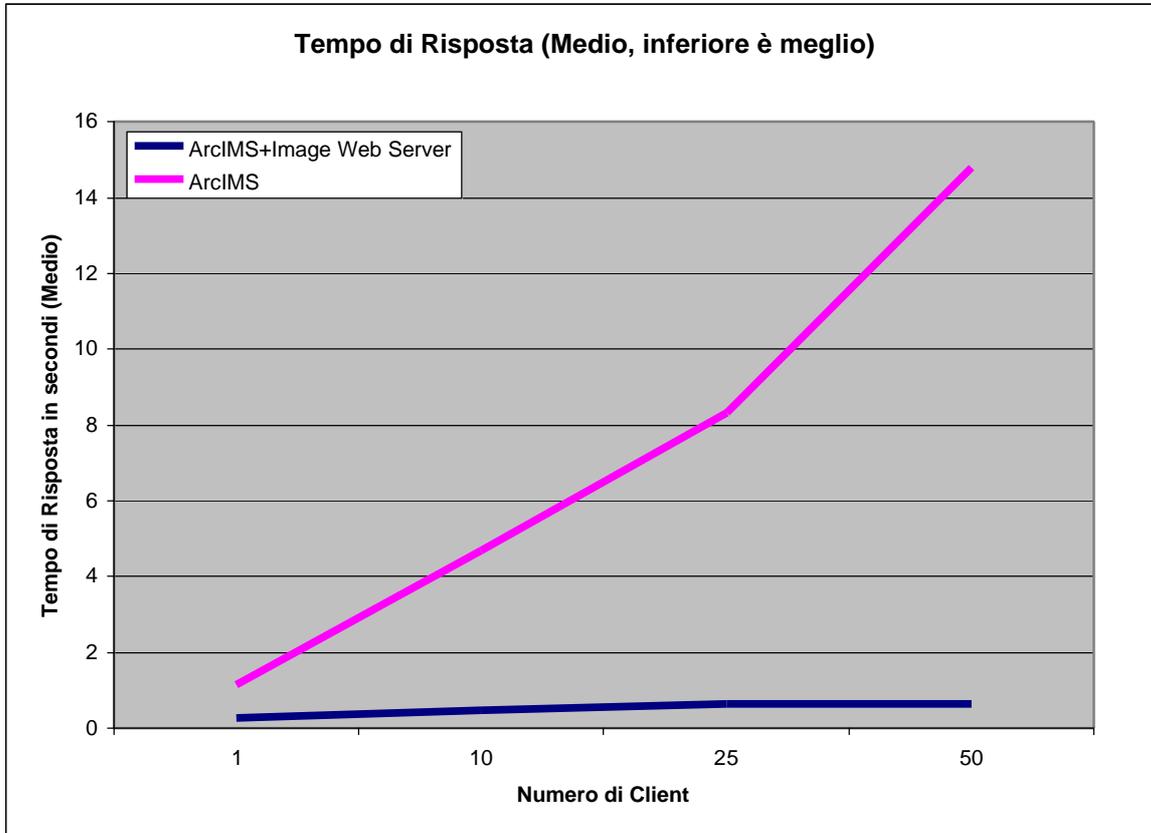


Fig 1

Come si vede dalla figura, la velocità di risposta del Server è direttamente proporzionale al carico sul server. Non appena il server viene caricato pesantemente da un'applicazione sub-setting*, il tempo di risposta diventa inusabile con appena una manciata di client connessi. Il carico della CPU può essere visto nel grafico della figura seguente.

(*) N.d.T.: Applicazioni che necessitano della lettura completa dell'immagine al fine di estrarre informazioni parziali da essa (sub-set). Diversamente IWS è in grado di indirizzare direttamente sul file system le informazioni utili

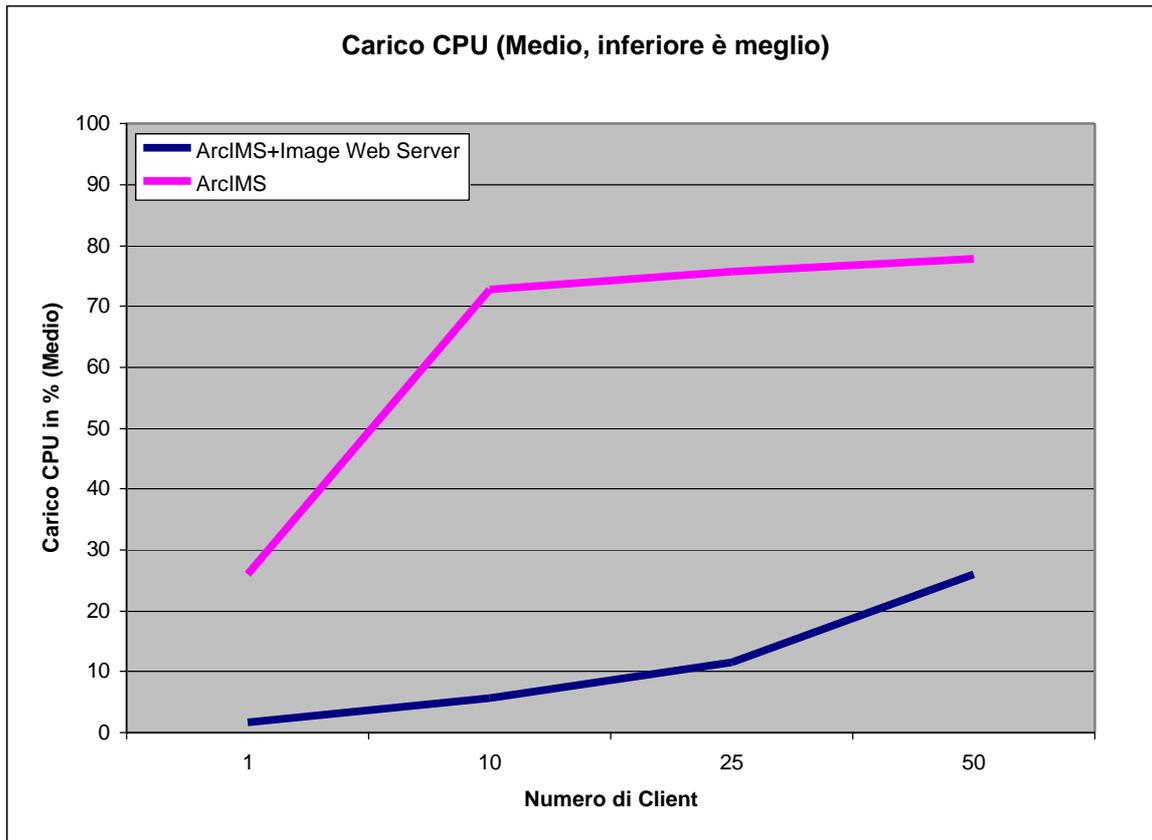


Fig 2

Le misure del carico della CPU mostrano come l'applicativo di sub-setting satura rapidamente la capacità di CPU del Sistema. Da circa il 25% di CPU per un singolo client, il server satura in pratica con soli 3-4 client concorrenti. La crescita rapida del tempo di risposta è una conseguenza diretta della saturazione della CPU. D'altra parte con la soluzione integrata, solamente il 25% della CPU è usata con 50 client concorrenti. Con la soluzione integrata si ha tempo di risposta inferiore ad 1 secondo contro i 14 secondi della soluzione con solo ArcIMS.

Anche le performance relative all'I/O decadono considerevolmente quando la CPU satura e il tempo di risposta diventa eccessivo. Ciò si può vedere nel grafico successivo.

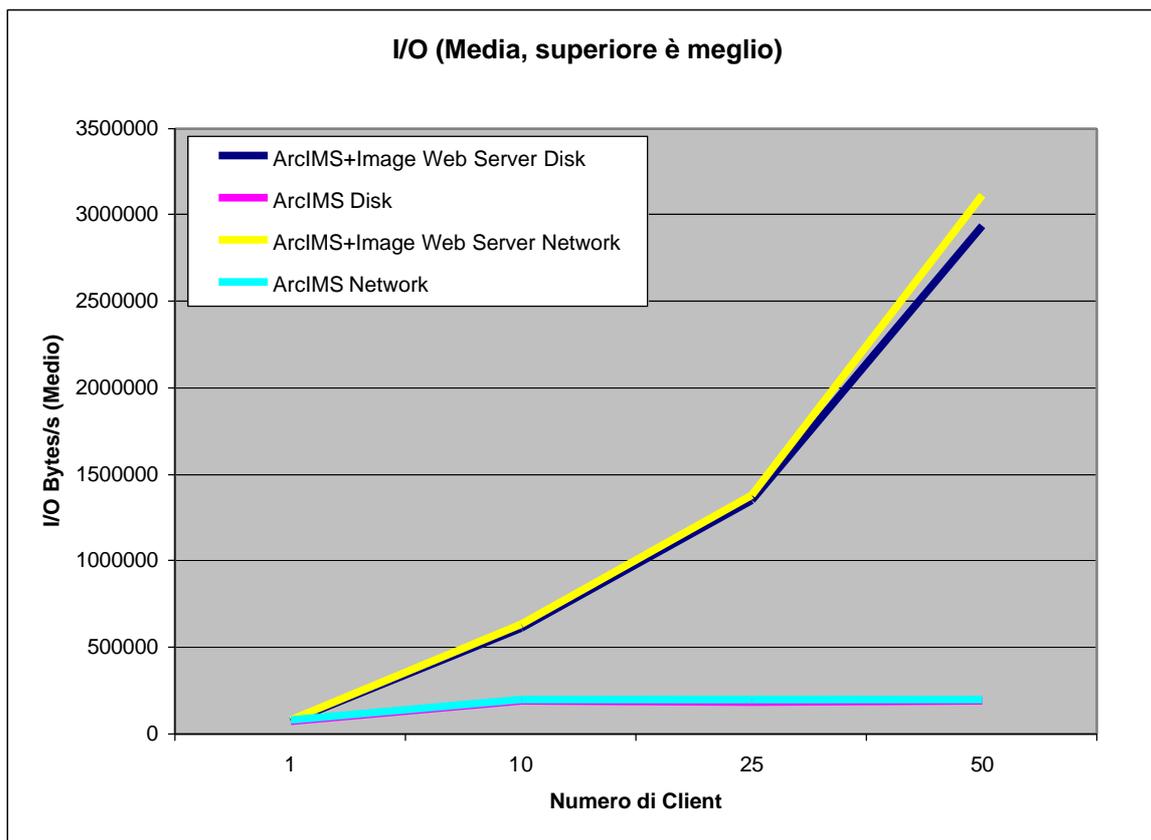


Fig 3

Questo risultato mostra come Image Web Server migliora le prestazioni di I/O ad oltre 3MB/sec con 50 client, laddove, a causa degli alti tempi di risposta, il sub-setting server appiattisce i valori di I/O a circa 200KB/sec.

2.3. Risultati Normalizzati

A causa dei tempi di risposta eccessivamente alti del sub-setting server, i risultati sono stati normalizzati ad 1 secondo di tempo di risposta, ossia si sono calcolate quelle che dovrebbero essere le ipotetiche ampiezze di banda o prestazioni della CPU affinché il tempo di risposta di entrambe le soluzioni (tempo tra il cambiamento della vista e la visualizzazione completa dell'immagine) sia di 1 secondo.

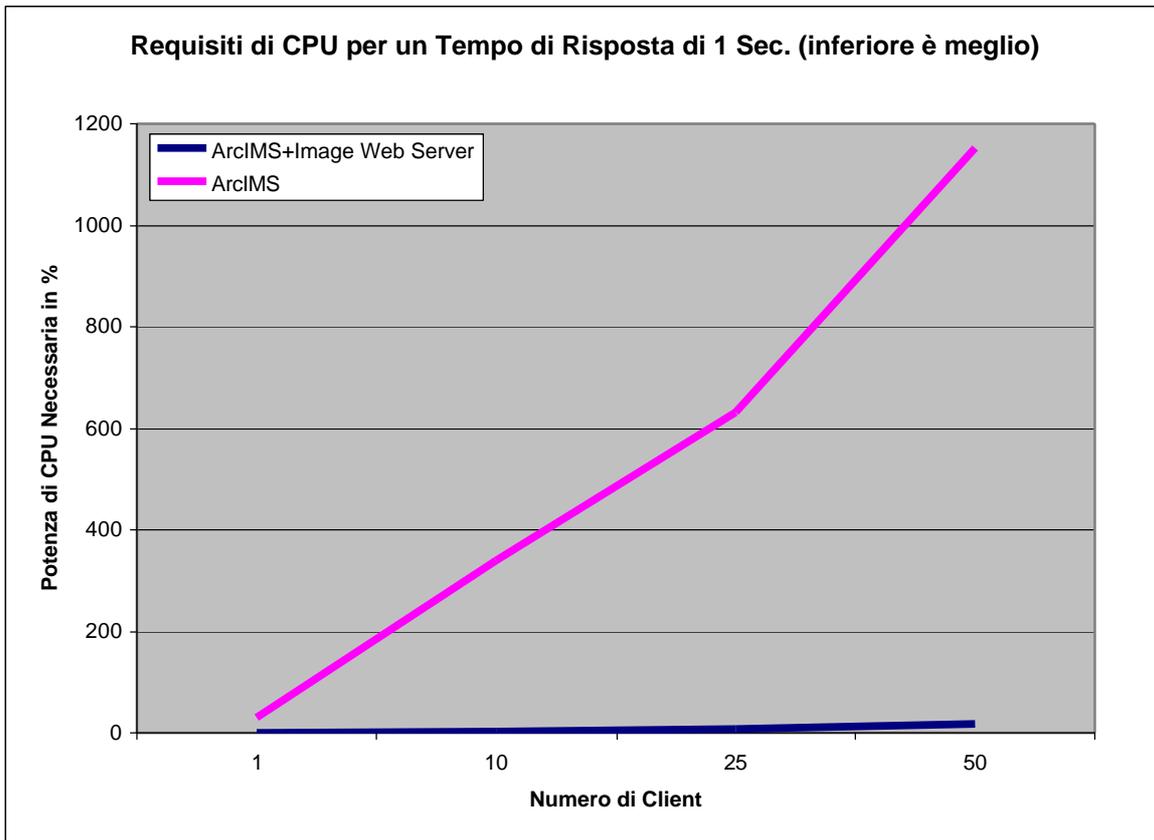


Figure 4

Per ottenere un tempo di risposta di 1 secondo con 50 Client, la soluzione integrata che usa Image Web Server richiede solo il 16% della CPU disponibile sul server usato per il test. Senza l'accelerazione fornita da Image Web Server, il sub-setting server richiede circa il 1150% (11.5 volte) della potenza della CPU disponibile!

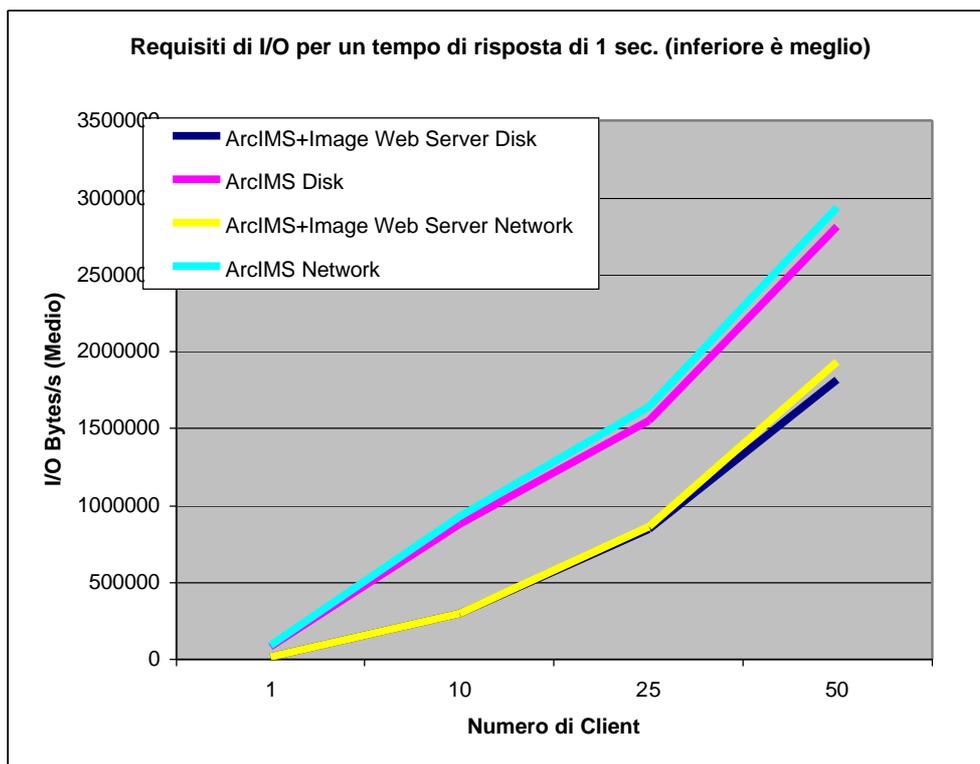


Fig 5.

Per ottenere un tempo di risposta di 1 secondo con 50 Client, la soluzione integrata che usa Image Web Server richiede approssimativamente 2MB/sec di ampiezza di banda. Senza Image Web Server, il sub-setting server richiede circa 3MB/sec di ampiezza di banda.

2.4. Conclusioni

Le conclusioni che si possono trarre dai risultati esposti sono le seguenti:

1. Un sub-setting server richiede mediamente una potenza di CPU di ~60 volte quella che servirebbe per ottenere lo stesso livello di performance con una soluzione congiunta ad Image Web Server.
2. Un sub-setting server richiede tipicamente una ampiezza di banda di I/O (dischi e Rete) ~1.5 volte quella servirebbe per ottenere lo stesso livello di performance con una soluzione congiunta ad Image Web Server.

Per calcolare il costo di una soluzione Hardware + Software per ottenere i risultati normalizzati ad un secondo come tempo di risposta sono stati considerati 2 Server Dell:

1. Dell PowerEdge 500SC Server, 1xP3@1150Mhz con 512KB Cache, 512MB RAM, 20GB HD, **US\$1,852.00**. (si noti che questo è il server Dell più economico, al momento disponibile, di potenza equivalente a quello usato per il test)
2. Dell PowerEdge 6400 Server, 4xP3 Xeon@900MHz con 2MB cache, 512MB RAM, 20GB HD, **US\$28,319** (Si è stimato che abbia una potenza pari a ~12 volte quella della CPU usata per il test)

I prezzi disponibili per ArcIMS indicano una licenza iniziale di US\$10,000, + US\$9,000 per ogni CPU aggiuntiva. Il costo totale per ciascuna soluzione viene evidenziato nella seguente tabella:

	Hardware	Software	Licenza CPU Addizionali	Totale
ArcIMS + Image Web Server	\$1,852	\$20,000	\$0	\$21,852
ArcIMS	\$28,319	\$10,000	\$27,000	\$65,319

In ogni modo, anche una piattaforma Hardware così potente, non garantirebbe ad una soluzione basata solo su ArcIMS prestazioni pari a quelle che si otterrebbero con una soluzione integrata, in quanto sarebbe comunque richiesta il 50% in più dell'ampiezza di banda di I/O. Considerato che tale caratteristica è essenzialmente fissa e fuori il controllo dell'implementazione specifica, questo limiterebbe le performance di tale soluzione a circa due terzi di quelle che si otterrebbero con la soluzione, notevolmente meno dispendiosa, integrata con Image Web Server.

3. Velocizzare i sistemi WebGIS con Image Web Server

Le tecnologie ECW (brevettata) e ECWP (in attesa di brevetto) fanno sì che Image Web Server possa rendere disponibile in real-time terabyte di immagini a cavallo di un'ampia gamma di velocità di connessioni, che vanno dal dialup alle fibre ottiche. Grazie alla sua Architettura disaccoppiata, perfino dei server con caratteristiche Hardware modeste possono soddisfare parecchie centinaia od anche migliaia di utenti simultanei.

3.1. Image Web Server – Specifiche Tecniche

Così come enunciato nell'overview tecnico precedentemente fornito, il protocollo ECWP consente il disaccoppiamento della lettura dei blocchi di dati ECW dalla loro decompressione per la ricostruzione dell'immagine. Questo consente alle applicazioni client di continuare ad usare i dati disponibili nella propria cache nel tempo in cui il server legge ed invia i blocchi di dati ECW al client. Inoltre questo fa sì che un client possa anche cancellare in maniera asincrona la richiesta, se l'applicazione ha nel frattempo cambiato la vista, a causa, ad esempio, delle interazioni con l'utente.

Il processo di lettura di un file ECW via ECWP è il seguente:

1. Quando l'immagine viene inizialmente aperta da un applicativo come *ER Viewer*, l'intestazione del file (header) viene letta, memorizzata e *trasmessa al client dal server*; il client è quindi in grado di determinare la dimensione fisica del file e di costruire in memoria la corretta struttura di decodifica. Normalmente la tabella di offset è memorizzata *dal server*. La dimensione fisica del file (ampiezza, altezza, numero di bande, ecc.) e i metadati come i dettagli di registrazione sono resi disponibili all'applicazione (a livello SDK, questo si collega alla chiamata alla *Open()*)
2. Quando l'applicazione decide di leggere una "vista" dal file (cioè un sottoinsieme o l'insieme completo dei dati), la struttura della vista è caricata in memoria. Il client controlla quali blocchi sono già nella propria cache. Se sono richiesti blocchi aggiuntivi, *la lista dei blocchi necessari viene inviata al server che determina* la posizione dei blocchi appropriati dalla tabella di offset; quindi i dati sono caricati in memoria *dal server e inviati al client* come blocchi compressi (il client provvederà successivamente alla loro decompressione). L'applicazione può richiedere quante viste vuole senza il bisogno di chiudere e riaprire il file con parecchi dati delle varie viste che saranno memorizzati nella cache (a livello SDK ciò si collega alle chiamate *SetView()* e *Read()*). *Se i blocchi sono stati richiesti, ma non sono ancora arrivati, possono essere cancellati dal client, se non sono più necessari alla vista corrente.*
3. Quando l'applicazione non necessita più del file, la vista e la struttura del file in memoria vengono rilasciati (a livello SDK corrisponde alla chiamata alla *Close()*). *Il server chiuderà il file dopo un determinato timeout.*

Le sezioni evidenziate in *corsivo* rappresentano le azioni differenziali di una lettura tramite ECWP. Si può notare che il processo è simile alla lettura di un file in locale con in più uno strato trasmissivo. Il lavoro svolto dal server è molto semplice, esso riceve la lista di blocchi dal client che deve leggere e trasmettere o cancellare se è ancora in corso la lettura. Ciò richiede una quantità esigua di risorse del sistema, soprattutto se paragonata ai sistemi tradizionali.

3.2. L'Approccio Tradizionale nel servire immagini

L'approccio tradizionale per un server di immagini consiste in un client che richiede un'immagine specifica al server, tutta o una sua parte. Il seguito dipende dall'approccio considerato:

- Se l'immagine è completa, funziona come un server FTP che trasmette l'intero file al client. Il file può essere grande alcuni MB e può necessitare di parecchi minuti in invio.
- Se viene richiesta una parte d'immagine, il server legge comunque tutta l'immagine in memoria; questo può richiedere parecchi MB e una fase di decompressione se l'immagine è compressa. Viene quindi estratta la parte di interesse, viene tipicamente ricompresa con un formato JPEG, GIF o PNG (il risultato può essere un centinaio di KiloByte) ed infine inviata al client. Questo approccio consuma parecchia CPU e memoria sul server anche con un numero esiguo di richieste concorrenti. Inoltre, generalmente, il client è bloccato, in attesa della ricezione dell'immagine, il che può durare da parecchi secondi a vari minuti.

Confrontiamolo con Image Web Server & ECWP:

- Il Server riceve una piccola lista (<1KB) di blocchi dal client
- Il Server carica i blocchi in memoria (tipicamente pochi KB ciascuno).
- Il Server invia i blocchi al client.

Ovviamente l'approccio di Image Web Server richiede una quantità significativamente inferiore di risorse di sistema rispetto ad un sub-setting server.

3.3. Tecniche di integrazione tra Image Web Server e un WebGIS

Image Web Server può essere integrato in una soluzione WebGIS esistente in vari modi. Infatti si può semplicemente installare il software e lanciare il wizard, oppure si potrebbe sviluppare un sito web personalizzato in funzione dei requisiti richiesti (come ad esempio Cart@net sviluppato dalla Planetek Italia). Tipicamente per un sito basato su ArcIMS si procede in questi termini:

1. Image Web Server viene installato sul server e configurato
2. Le immagini ECW vengono preparate e memorizzate sul server
3. Viene lanciato **I-Wizard** per integrare Image Web Server con il sito ArcIMS esistente sviluppato con ArcIMS designer. I-Wizard è freeware e non richiede codice HTML/JavaScript custom, ma solo alcuni click del mouse
4. A questo punto l'integrazione è fatta e si può utilizzare la soluzione integrata.

3.4. Confronto delle Soluzioni

Per dimostrare i vantaggi competitivi di una soluzione WebGIS integrata con Image Web Server si offre una comparazione con una tipica soluzione di tipo sub-setting.

ArcIMS vs ArcIMS+Image Web Server		
	ArcIMS+Image Web Server 1.7 Office/Corporate/Enterprise	ArcIMS 3.1
Costo	\$20,000/\$30,000/\$60,000	\$10,000 + \$9,500 per CPU
Massima dimensione file	10GB/100GB/Illimitata	2GB
Numero Massimo di utenti	100/1000/Illimitata	Pochi
Tecnologia	Streaming ECWP	Sub-setting
Connettività/Protocollo	ECWP, ArcXML, GML	ArcXML, GML
Browser	HTML, ActiveX (Windows), Netscape (Windows, Macintosh), Java	HTML, Java
Client GIS	MapInfo, ArcView 3.x, ArcGIS 8.1, SmallWorld, AutoCAD MAP, MapObjects, MapX, ArcPAD, client GML + altri	ArcView 3.x, ArcGIS 8.x, MapObjects, ArcPAD
Altri Client	ER Mapper, ER Viewer, MS Office, AutoCAD, PhotoShop, PaintShop Pro, +tanti altri.	Nessuno
Installazione & Configurazione	InstallShield®, Configurazione Automatica	InstallShield®, Installazione Manuale del server JAVA, Configurazione Manuale
Sviluppo del sito	ArcIMS Author, Designer, I-Wizard	ArcIMS Author, Designer

4. Analisi del formato ECW

La tecnologia brevettata ECW (US Patent #6,201,897) permette ad un'ampia gamma di applicazioni di usare immagini geografiche ad alta risoluzione su hardware a basso costo. La tecnologia, protetta da brevetto, consente l'uso dell'efficiente compressione-decompressione wavelet su immagini di grande dimensione (dell'ordine dei TeraByte) attraverso le comuni prestazioni e risorse di sistema che si possono trovare sui PC in tecnologia X86. Rappresenta inoltre il mezzo ideale per la diffusione di grandi immagini sui PocketPC come i PDA o i terminali mobili per la poca memoria necessaria ai processi ECW.

Grazie all'enorme gamma di prodotti freeware disponibili (al momento ECW compressor, 5 SDK, ER Viewer e dozzine di plugin), ECW è diventato rapidamente lo standard de-facto per le immagini geografiche altamente compresse. Questo ha condotto il mercato dello Spatial Information ad un suo ampio supporto. Ad oggi ci sono decine di migliaia di installazioni di SDK freeware usate per garantire il supporto ECW ad applicativi che vanno da MapInfo Professional a IrfanView, un visualizzatore di immagini freeware con oltre un milione di utenti.

4.1. Caratteristiche tecniche del formato ECW

Il formato ECW è concettualmente un quad-tree bidimensionale di dati di immagini codificati nello spazio **wavelet**. In termini più semplici questo si traduce in immagini molto compresse con rapporti fino a 100:1 e in estrazioni molto veloci di qualsiasi zona dell'immagine. L'elevata compressione dei file ECW, la loro struttura e il metodo con cui le viste sono lette dal file offrono alcune interessanti possibilità. Per esempio, la tabella di offset, che è la parte individuale più grande del file, è utile solo per localizzare i blocchi all'interno del file per caricarli in memoria e non è coinvolta nel processo di decompressione. Se la lettura dei dati e la loro decompressioni vengono disaccoppiati, allora possono essere eseguiti su CPU distinte del sistema o perfino su distinti sistemi. Questo disaccoppiamento è il punto cardine della tecnologia, in attesa di brevetto, ECWP (ECW Protocol) e di Image Web Server, come discusso in altre sezioni di questo documento.

4.2. Confronto dei Formati

Sebbene il formato ECW non sia l'unico formato di compressione disponibile, esso ha un cospicuo numero di interessanti vantaggi rispetto ai formati concorrenti, come mostrato nella seguente tabella:

Confronto delle feature dei formati di compressione					
	ECW v2	MrSID®	JPEG2000	JPEG	GeoTIFF
Codifica di Base	Wavelet	Wavelet	Wavelet	DCT	JPEG, LZW, PACKBITS, DEFLATE
Rapporto tipico¹	25:1	25:1	25:1	6:1	2:1
Max Dim. File	Illimitato	2GB	2GB ²	2GB	2GB
Max Dimensione X/Y	32bit	31bit	32bit ³	31bit	31bit
Max # Bande	2.1 Miliardi	4	255 ⁴	3	4
Precisione	8bit, 12bit ⁸	8bit, 11bit ⁹	1bit – 23bit ⁶	8bit, 12bit ⁵ , 16bit ⁵	1bit, 8bit, 16bit
Supporto Loss-less	No	No	Si	Si ⁷	Si
Metadati Standard di Geo-Riferimento	Si	No ¹⁰	No	No	Si

Note:

1. Rapporto di compressione raccomandato dal fornitore per avere un degradamento minimale dell'immagine
2. Il supporto per dimensioni maggiori di 2GB è dipendente dalla implementazione JPEG2000 specifica.
3. Al momento il supporto è dipendente dalla implementazione JPEG2000 specifica.
4. Al momento il supporto per un numero di bande superiore a 3 è dipendente dalla implementazione JPEG2000 specifica.
5. Il supporto per una compressione a perdita a 12-bit e senza perdite a 2-16bit è opzionale e non ampiamente disponibile
6. Al momento il supporto per una precisione superiore ad 8bit è dipendente dalla implementazione JPEG2000 specifica.
7. Il supporto a 12 bit senza perdita non è ampiamente disponibile
8. Il supporto per una precisione superiore ad 8bit richiede il supporto alla specifica applicazione
9. 11bit memorizzati in 16bit
10. MrSID può memorizzare i MetaDati incluse le informazioni di Geo-Referenziazione, ma questo non accade con il formato **.sdw** che al momento sono i più diffusi.

Caratteristiche:

- **Codifica di Base e Rapporto Tipico di Compressione** – L'uso della compressione wavelet sulle immagini comporta rapporti di compressione superiori a quelli tradizionali ottenibili ad esempio con LZW e DCT. Le codifiche Wavelet generalmente possono comprimere un foto aerea RGB con un rapporto 25:1 con pochi effetti sulla qualità dell'immagine
- **Grandezza massima del file, dimensioni e bande** – I file ECW praticamente non hanno un limite di grandezza, di estensione e di numerosità di bande multispettrali. Anche se JPEG2000 può in teoria supportare file di anche 2^{64} byte, al momento tale supporto dipende sia dal codificatore che dal decodificatore (per questioni di compatibilità), e JPEG2000 non specifica come codificare o decodificare immagini che non entrano nella memoria del sistema, impostando quindi tale limite a 2GB.
- **Precisione** – ECW è stato sempre fondamentalmente inteso per le immagini ad alta risoluzione come le foto aeree con precisione ad 8 bit per ogni componente (per esempio 8 bit per R, 8 per G e 8 per B). Al momento è disponibile il supporto per una precisione a 12 bit, ma viene richiesto uno specifico supporto per ogni applicazione sviluppata con precisione addizionale.
- **Supporto alla compressione senza perdite** – ECW supporta solo una compressione 1:1 quasi senza perdite. Poiché le immagini ad alta risoluzione difficilmente sono usate a scopi statistici, la compressione senza perdite non è supportata.
- **Georeferenziazione** – Poiché il formato ECW è stato pensato fin dall'inizio come un formato geografico, lo stesso file ECW conserva i metadati geografici come *Proiezione* e Datum, Unità e Informazioni di Registrazione. Ciò significa che un file ECW generato in un'applicazione può essere usato in un'altra senza la necessità di ri-registrarla.

Per ulteriori dettagli sul formato ECW ed un confronto dettagliato con MrSID®, si possono consultare gli articoli *ECW v2 White Paper* e *ECW vs. MrSID® White Paper* disponibili sul sito www.ermapper.com.

Una prova comparativa tra il formato ECW e Jpeg redatta dal Politecnico di Torino è disponibile sul sito della Planetek Italia nella sezione Download.

4.3. Applicazioni

Il formato di un file in sé non è molto utile. Quando si confrontano i formati le parti rilevanti sono le applicazioni, le loro funzionalità, i benefici e i costi. Esiste una vasta gamma di prodotti free e a pagamento per gli ECW. Per esempio:

- Per vedere le immagini ECW, **ER Viewer** consente, gratuitamente, di visualizzare, stampare e convertire in tantissimi altri formati come GeoTIFF e JPEG le immagini ECW.
- Il prodotto freeware **ECW Compressor** consente di comprimere file fino a 500MB in immagini ECW a partire da tanti altri formati.
- **ER Mapper**, valutato il prodotto numero 1 per il processing delle immagini geografiche, include un'ampia gamma di funzionalità per il processing, la classificazione e l'interpretazione del Remote Sensing oltre alla capacità di comprimere e fondere parecchie migliaia di immagini in un unico file ECW di dimensioni illimitate con bilanciamento automatico dei colori
- **ECW PhotoShop Plugin, MapImagery per MapInfo, AutoCAD 2000 plugins** ecc. Un ampio numero di plugin applicativi freeware per praticamente tutti i più comuni client di image processing e GIS
- **Supporto ECW Nativo** – con la crescita della popolarità del formato ECW, molti fornitori hanno incluso un supporto nativo ECW alle loro applicazioni attraverso l'utilizzo del SDK anch'esso freeware

La tabella seguente confronta le differenti tecnologie di compressione immagini:

Caratteristiche delle Tecnologie di Compressione					
	ER Mapper v6.3	Free ECW Compressor v2.3	MrSID GeoSpatial Workstation v1.5	MrSID Desktop v1.5	LuraWave© JPEG 2000 SmartCompress 3.0
Costo	\$5,495	\$Free	\$4,990	\$1,499	\$19.95
Dimensione limite del file in Input	Nessuna	500MB	2GB (file individuali), 40GB mosaici (ad una compressione di 20:1)	500MB	64MB (4096x4096 pixel)
Dimensione limite del file in Output	Nessuna	Nessuna	2GB	500MB	64MB (4096x4096 pixels)
Supporto Multiprocessore	Si	Si	No	No	No
Supporto Multi-spettrale	Si	Si	No	No	No
Mosaicatura	Si	Si (con i file .alg)	Si (senza ricampionamento)	No	No
Completamento Mosaico	Si	Si (con i file .alg)	No	No	No
Bilanciamento Colore Mosaico	Si	No	No	No	No
Image Processing Completo & funzionalità di RS	Si	Limitato (con i file .alg)	No	No	No
Velocità tipiche di codifica	10GB/ora	10GB/ ora	3GB/ ora	3GB/ ora	
Plugin per Photoshop	\$Free	\$Free	\$Free/\$249	\$Free/\$249	\$79.00
SDK	\$Free	\$Free	\$Free*/\$OEM	\$Free*/\$OEM	\$2,500 + runtime licence

Formati in Input Supportati	ER Mapper Raster, ER Mapper Algorithm, ESRI BIL HDR, GeoSPOT HDR, BMP, RESTEC/NASDA CEOS, USGS DOQ, ECW, TIFF/TFW/ GeoTIFF, JPEG, ERDAS Imagine, BIL/BIP/BSQ + centinaia di altri formati per ER Mapper	ER Mapper Raster, ER Mapper Algorithm, ESRI BIL HDR, GeoSPOT HDR, BMP, RESTEC/NASDA CEOS, USGS DOQ, ECW, TIFF/TFW/ BIL/BIP/BSQ, JPEG/JPW	TIFF/TFW/ GeoTIFF, ERDAS Imagine, BIL/BIP/BSQ, DOQ, LAN, Sun RASTER, JPEG/JPW	TIFF/TFW/ GeoTIFF, ERDAS Imagine, BIL/BIP/BSQ, DOQ, LAN, Sun RASTER, JPEG/JPW	BMP, PPM, PGM, TIFF, JPEG
------------------------------------	---	---	--	--	---------------------------------------

Come si nota dai confronti, il **Compressore ECW freeware** è molto vantaggioso se confrontato con gli altri compressori a basso costo. Non solo ha più funzionalità, ma è anche significativamente più veloce, per non parlare del fatto che sia free piuttosto che costare dai \$19.95 ai \$1,499!

ER Mapper ha approssimativamente lo stesso prezzo dei prodotti concorrenti, ma ha un numero ben superiore di funzionalità e risulta essere oltre 3 volte più veloce.

4.4. Lo sviluppo di applicazioni custom e il supporto nativo ECW

Ad oggi vi sono oltre 10.000 persone che usano l'SDK per ECW (free). Questo ha significato un pieno supporto per ECW in centinaia di applicazioni, con tante altre comunicazioni che si aspettano nei prossimi 12 mesi. Questo posiziona ECW come onnipresente e lo standard de-facto per le immagini geografiche compresse.

Earth Resource Mapping fornisce parecchi SDK in dipendenza dei bisogni degli sviluppatori:

- Un completo SDK ER Mapper, che consente agli sviluppatori di utilizzare tutta la potenza del motore degli algoritmi di ER Mapper
- L'SDK ECW per gli sviluppatori Java
- L'SDK ECW per gli sviluppatori di ActiveX per Windows e per linguaggi come Visual Basic e Delphi
- L'SDK di Compressione/Decompressione che espone le tecnologie native di compressione e decompressione per gli sviluppatori C e C++ su numerose piattaforme come Windows, Macintosh e Solaris.

Tutti questi SDK sono freeware per il loro utilizzo in applicazioni client, consentendo lo sfruttamento completo delle immagini ECW a costo zero per gli sviluppatori e gli utenti finali.

Di seguito viene fornito un confronto con gli SDK concorrenti:

SDK per Tecnologie di compressione immagini					
	ECW SDK's v2.5	ER Mapper SDK v1.1	MrSID Decode SDK/Encode SDK v2.1.2	LuraTech JP2 C-SDK	Kakadu JPEG2000 SDK v3.1
Costi	\$Free (Decompressione Illimitata/ Compressione limitata a 500MB)/ \$3,000 (Decompressione /Compressione illimitata)	\$Free*	\$Free*/ \$"disponibile a costi commisurati ai miglioramenti che offrono alle soluzioni OEM"	\$2,500 + Runtime license	\$5,000
Piattaforme	Windows, Macintosh, Solaris	Windows	Windows, Solaris	Windows, Macintosh	Windows, Linux*, Solaris*
Interfacce Supportate	C/C++, COM*, ActiveX*, Java*	C/C++	C++	C++	C++
Dimensione massima file in Input	500MB/ Illimitata (Compressione) Nessuna (Decompressione)	Nessuna	2GB*	2GB*	2GB*

Dimensione massima file in Output	Nessuna	Nessuna	2GB	2GB	2GB*
Supporto Multiprocessore	Si	Si	No	No	No
Supporto Multi-Spettrale	Si	Si	No	No	Si
Mosaicatura	No	Si	No	No	No
Completamento Mosaico	No	Si	No	No	No
Image Processing Completo & funzionalità di RS	No	Si	No	No	No
Velocità tipiche di codifica	10GB/hour	10GB/hour	3GB/hour	3GB/hour	5GB/hour
Velocità tipiche di decodifica	30GB/hour	30GB/hour	3GB/hour?	7GB/hour	30GB/hour
Architettura Integrata Client-Server	Si, ECWP, pienamente integrato	Si, ECWP, pienamente integrato	No	No	Si, JPIK, estensione non-standard JP2
Ulteriori formati supportati	Nessuno	ER Mapper Raster, ER Mapper Algorithm, ESRI BIL HDR, GeoSPOT HDR, BMP, RESTEC/NASDA CEOS, USGS DOQ, TIF, TFW, GeoTIFF, JPEG	Nessuno	Nessuno	Nessuno



ER Mapper

Helping people manage the earth

Blenheim House, Crabtree Office Village
Eversley Way, Egham
Surrey, TW20 8RY, UK
Phone: +44 1784 430 691
Fax: +44 1784 430 692



Via Massaua, 12
70123 Bari
Tel: +39 080 5343750
Fax: +39 080 5340280
www.planetek.it