



Območna zbornica za severno Primorsko



Ricerca di mercato

IL MERCATO DEGLI HIGH PERFORMANCE COMPUTER

GIUGNO, 2014



2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera
Italia-Slovenia

evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija



Investiamo nel vostro futuro!

Naložba v vašo prihodnost!

www.ita-slo.eu

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale

Projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

Sommario

1	IL MERCATO DEI SUPERCOMPUTER	3
2	I PRINCIPALI SEGMENTI	5
3	I PRINCIPALI COMPETITOR OEM E I TREND PER SETTORE ED AREA APPLICATIVA	7
4	I TREND HPC IN ALCUNI MERCATI NAZIONALI	9
4.1	CRESITA DEL MERCATO USA DEI SUPERCOMPUTER	9
4.2	CRESITA DEL MERCATO CINESE DI SUPERCOMPUTER	9
4.3	CRESITA DEL MERCATO GIAPPONESE DI SUPERCOMPUTER	10
4.4	CRESITA DEL MERCATO TEDESCO DEI SUPERCOMPUTER	11
4.5	CRESITA DEL MERCATO FRANCESE DEI SUPERCOMPUTER	11
4.6	I SUPERCOMPUTERS IN EST EUROPA E RUSSIA	12
4.6.1	Bulgaria	12
4.6.2	Polonia	12
4.6.3	Russia	12
5	LE SFIDE PER GLI OEM	14
6	I PRINCIPALI DRIVER DEL MERCATO	15
7	I PRINCIPALI DRIVER TECNOLOGICI	16

1 Il Mercato dei Supercomputer

I *supercomputer* o *HPC* (*High Performance Computer*) sono importanti per le economie nazionali perché strettamente legati alla competitività economica così come alla ricerca scientifica. I *server HPC* sono infatti strettamente collegati non solo ai progressi scientifici, ma anche all'innovazione industriale e per questo motivo, nazioni e regioni di tutto il mondo, così come le aziende e le università di tutte le dimensioni, stanno aumentando i loro investimenti in *high performance computing*. Il 97% delle società che utilizzano i *supercomputer*, dichiarano che non potrebbero essere competitive e sopravvivere senza di essi¹. L'avvento dei servizi *HPC* basati sul *cloud* stanno diffondendo l'uso del *technical computing* ad organizzazioni ed aziende che non sono utenti *HPC* tradizionali.

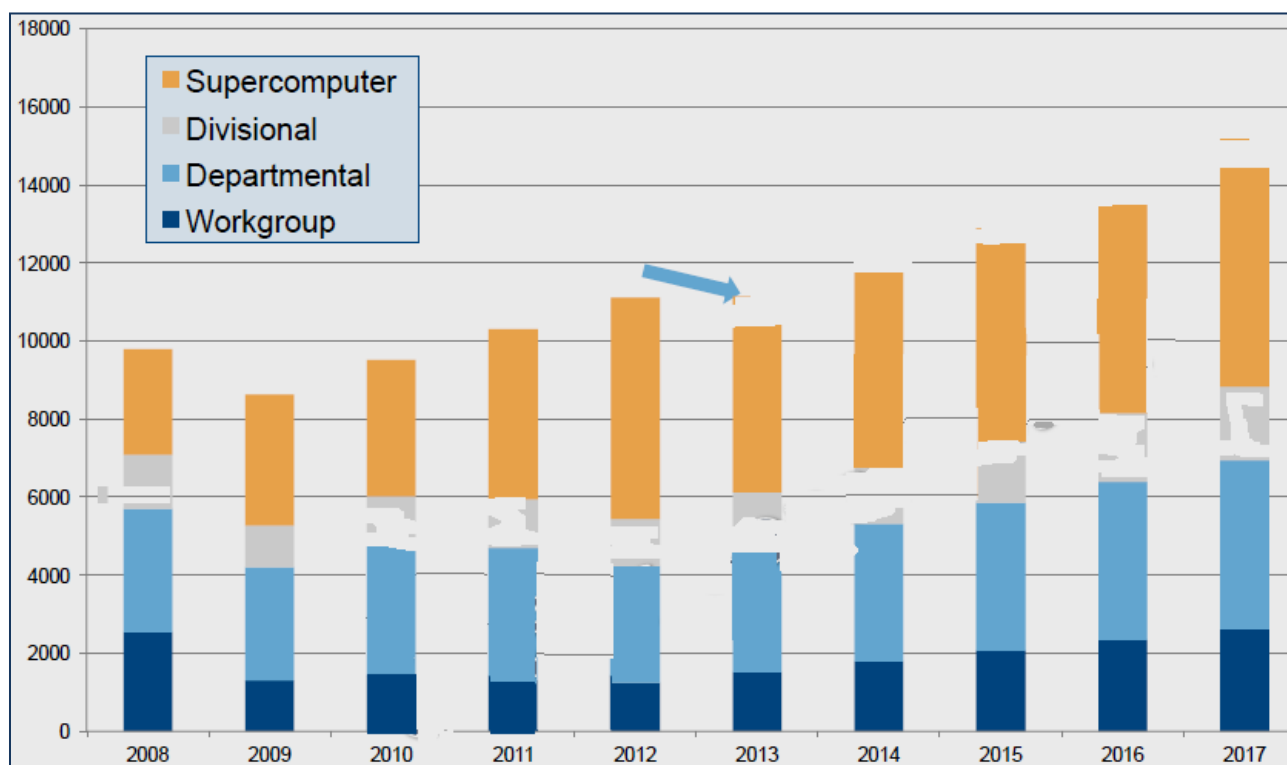
Nel febbraio 2012, la Commissione europea ha annunciato di aver adottato un piano per raddoppiare la spesa per *HPC* passando dai 630 milioni di Euro a 1,2 miliardi di Euro, gran parte dei quali destinato all'installazione di ulteriori sistemi *supercomputer*. Questo piano rappresenta una pietra miliare in quanto viene riconosciuto dall'UE il ruolo dei *supercomputer* come una risorsa importante per la sicurezza e la competitività economica dell'UE.

Il Responsabile della *Digital Agenda*, commentando questo piano di investimenti ha dichiarato che i “*supercomputer* sono un fattore cruciale per l'industria europea e per incrementare i posti di lavoro in Europa. Si tratta d'investimenti che offrono innovazioni per migliorare la vita quotidiana. Dobbiamo investire intelligentemente in questo campo perché non possiamo permetterci di lasciare campo libero ai nostri concorrenti”. Inoltre nel gennaio 2013, l'UE ha stanziato 2 miliardi di euro per investimenti nella ricerca che coinvolgerà l'uso di *supercomputer*.

Da questi indicatori, si può facilmente comprendere come i *supercomputer* siano considerati sempre più una risorsa strategica per i paesi avanzati e come il loro mercato sia tendenzialmente in crescita. Il grafico seguente mostra l'andamento storico e previsto del mercato *HPC* dal 2008 al 2017.

¹ I leader politici di tutto il mondo riconoscono sempre più questa valenza dei Supercomputer. Ad esempio nel 2006 l'allora presidente George W. Bush promise di modificare il bilancio per inserire più risorse finanziarie destinate all'acquisto e sviluppo di supercomputer. Nel 2009 il Presidente Russo Medvedev ha ammonito che senza investimenti in tecnologia dei supercomputer i prodotti russi non saranno competitivi o di interesse per i potenziali acquirenti. Nel giugno del 2010 anche la Corea del Sud, per bocca di un importante rappresentante politico, dichiarava: “Se la Corea vuole sopravvivere in questo mondo sempre più competitivo, non deve trascurare di incentivare l'industria dei supercomputer, emersa come un nuovo motore di crescita nei paesi avanzati”. Nel 2011 il Presidente Obama, faceva notare come la Cina progredisse rapidamente nello sviluppo di supercomputer.

Tab 1 - Andamento del mercato dei *Supercomputer* dal 2008 al 2017



Fonte: Elaborazione Informest su dati tabellari IDC (2014)

2 I principali segmenti

La crescita del mercato dopo il 2008 è diventata sempre più marcata e ha avuto un andamento anticiclico fino al 2012. Nel 2010 è cresciuto del 10%, raggiungendo 9,5 miliardi dollari mentre nel 2011 è cresciuto del 8,4% raggiungendo i 10,3 miliardi dollari. Nel 2012 ha superato gli 11 miliardi di dollari (11,1 miliardi) con un salto del 29,6%,

Dopo 5 anni di crescita ininterrotta il 2013 ha registrato una battuta di arresto. Il fatturato aziendale in tutto il mondo per il mercato *HPC* dei *server* tecnici è sceso del -7,2% a 10,3 miliardi dollari per l'intero anno 2013, quindi in flessione rispetto al record di 11,1 miliardi dollari nel 2012. Il calo rispetto all'anno precedente era prevedibile, in quanto le vendite di *supercomputer* di grandissime dimensioni avevano spinto il segmento *high-end* del mercato a nuovi massimi. Nel 2013 il segmento *Supercomputer*, a dire i sistemi *HPC* oltre i 500mila dollari, è diminuito anno su anno del 29,4% a 4,0 miliardi di dollari, pari al 38,8% del fatturato totale dei *server HPC* nel 2013. Una componente importante delle entrate nel 2013 è venuta da sistemi molto grandi venduti da IBM, HP, e Cray, segnale che questo segmento comunque continua ad essere alimentato da una domanda continua e che riprenderà la crescita nei prossimi anni.

I segmenti sotto il mezzo milione di dollari hanno sperimentato nel 2013 un secondo anno consecutivo di robusta crescita, continuando la loro ripresa. In particolare il segmento *Divisional* (250mila-499mila dollari) è cresciuto dell'11,4% anno su anno (1,2 miliardi nel 2012) per raggiungere 1,4 miliardi dollari, pari al 13,2% del fatturato totale del *server HPC* per il 2013. Il segmento *Dipartimentale* (100mila-250mila dollari) è cresciuto del 12,9% a 3,4 miliardi (3 miliardi di dollari nel 2012), pari al 32,7% del totale delle entrate 2013 dei *server HPC*. Il segmento *Workgroup*, per i sistemi *HPC* venduti per meno di 100mila dollari, con il 23,9% ha mostrato la maggiore espansione rispetto al 2012 (1,2 miliardi dollari) arrivando a \$ 1,6 miliardi, pari al 15,4% del mercato *HPC* del 2013.

Il rapporto di ricerca *Intersect360* divide il mercato *HPC* in due super-segmenti: *High Performance Technical Computing (HPTC)* e *High Performance Business Computing (HPBC)*. *HPTC* ha contribuito per il 69% del totale dei ricavi del mercato *HPC* nel 2013 e il super-segmento , *HPBC* ha contribuito per il restante 31% .

Il mercato globale dei *server HPC* tutto il mondo dovrebbe registrare sul periodo previsionale 2013-2017 un tasso annuo medio composto di crescita del 7,3% ed il fatturato dovrebbe superare nel 2017 i 14 miliardi di dollari. Come si osserva dalla Tabella 1 i segmenti *Dipartimentale* e *Workgroup* tenderanno a crescere di più dei *server* tecnici di fascia più alta, raggiungendo i 7 miliardi di dollari nel 2017. Il segmento dei *supercomputer* invece dovrebbe registrare un ritmo di crescita più contenuto rispetto al 2009-2012, superando i 5,7 miliardi di dollari nel 2017.

I *driver* fondamentali della crescita del mercato *HPC* rimangono forti. Tuttavia, al momento la spesa nel settore pubblico è vincolata da strategie di austerità dei governi per affrontare il debito e la ripresa economica. Quindi la spesa dei settori commerciale ed industriale dovrebbe a diventare una parte sempre più importante del mercato complessivo *HPC*.

Quindi ampliando la definizione del mercato *HPC* oltre i *server*, ma includendo anche Immagazzinamento dati, Middleware, Applicazioni e Servizi, questo mercato *HPC* più ampio raggiungerà i 30,2 miliardi di dollari nel 2017, essendo pari a 23,3 miliardi di dollari nel 2013.

3 I principali competitor OEM e i trend per Settore ed Area Applicativa

Pur essendoci diversi *vendors* sul mercato mondiale dei *supercomputer*, come si può vedere dalla Tabella 2 dei Top 500 *supercomputer*, una grossa fetta del mercato è in mano a tre principali produttori: HP, IBM e Dell.

L'arrivo di Lenovo in scena dovrebbe portare a una certa redistribuzione di quote di mercato. Finora, IBM e HP ciascuno rappresentano circa un terzo del mercato, con Dell in terza posizione a circa il 15%. Lenovo dovrebbe essere in grado di abbinare la quota di Dell.

Tab. 2 - Quote di mercato per maggiori competitor HPC

	2011	2012	Giugno 2013	Quota media
IBM	32,6%	32,0%	30,2%	31,6%
HP	32,1%	30,8%	30,9%	31,3%
Dell	14,5%	13,5%	14,5%	14,1%
Cray	1,5%	3,2%	2,4%	2,4%
SGI	2,2%	2,5%	4,3%	3,0%
Fujitsu	1,2%	6,2%	1,3%	2,9%
NEC	0,8%	0,6%	0,7%	0,7%
Appro	1,3%	1,0%	-	1,2%
Dawning	1,0%	1,0%	1,5%	1,2%
Bull	3,2%	0,5%	0,8%	1,5%
Altro	8,2%	8,7%	13,0%	10,0%
Totale	10300,1	11097,7	5091	

Fonte: Elaborazione INFORMEST su dati IDC

Le posizioni di mercato dei maggior *vendors* dovrebbero quindi registrare significativi spostamenti nel biennio 2014-2015, in qualche modo annunciati dal salto anomalo nella prima metà del semestre 2013 della categoria residuale altro.

Tab. 3 - Trend per Settore ed Area Applicativa

	2011	2013	2015	2017	Var. % anna Composta '17/'13
Bio-scienze	12,2%	10,4%	9,6%	9,1%	5,0%
Applicazioni di engineering (CAE)	10,6%	11,2%	11,4%	11,1%	8,3%
Ingegneria Chimica	1,9%	1,7%	1,7%	1,5%	4,8%
DCC e Distribuzione	5,5%	5,8%	6,2%	5,7%	8,0%
Economia/Finanza	2,7%	3,3%	3,4%	3,4%	10,0%
Automazione Elettronica Progettazione/IT/ISV	6,4%	6,5%	7,1%	7,2%	11,5%
Geo-scienze	6,3%	7,3%	7,4%	7,5%	9,4%
Design e Drafting Settore Meccanico	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	2,2%

Difesa	9,8%	9,8%	10,0%	10,2%	9,7%
Laboratori Pubblici	20,2%	19,9%	19,5%	21,1%	10,1%
Università/Centri di Ric. Univ.	18,5%	18,4%	18,0%	17,7%	7,4%
Applicazioni di Meteorologia	4,4%	4,3%	4,3%	4,1%	7,1%
Altro	0,9%	0,9%	0,8%	0,9%	8,5%
Ricavi Totali	10300	11137	12874	15441	8,5%

Fonte: Elaborazione INFORMEST su dati IDC (2013)

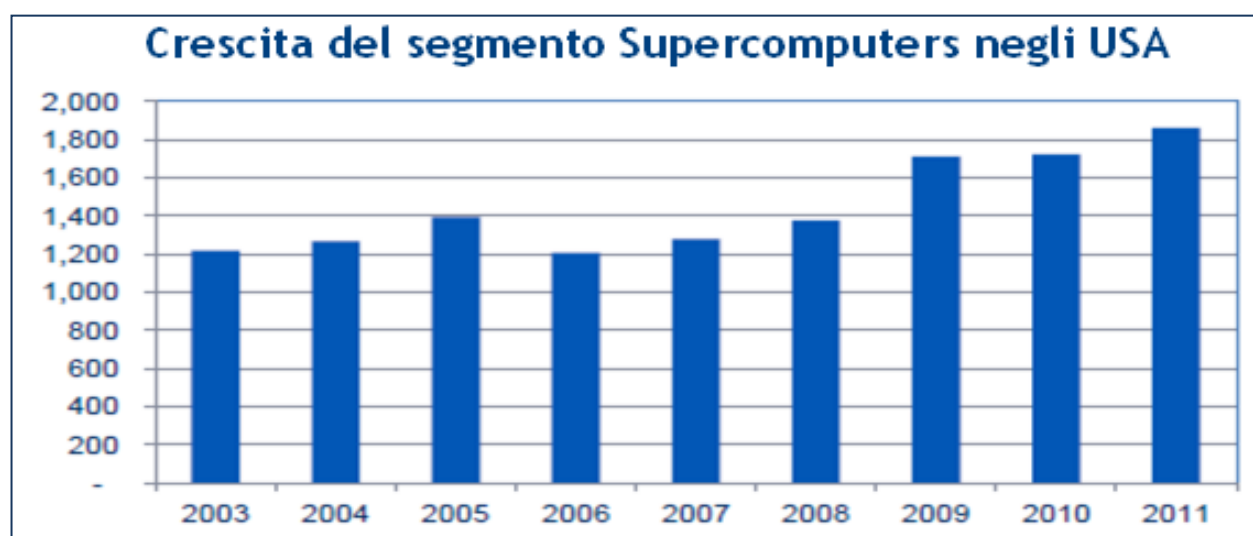
L'aumento tendenziale della quota relativa ad Automazione Elettronica Progettazione/IT/ISV è correlato al fatto che l'*HPC* sarà più usato per la gestione di mega-infrastrutture IT, cioè per la gestione di ambienti IT di grandi dimensioni e diversificati in quanto gestiscono sistemi misti (*hardware, software, diversi dispositivi di accesso utente, ecc*). Un altro utilizzo sarà quello di gestione dei Mega-Centri IT connessi tra le principali aree geografiche. *LHPC* sarà anche più usato per la sicurezza e per le telecomunicazioni *Remote Access Service (RAS)*.

L'aumento tendenziale della quota relativa dei Laboratori Pubblici è correlato al fatto che molti laboratori/centri nazionali hanno aggiunto programmi di sensibilizzazione industriale negli ultimi anni. I partenariati industriali aumenteranno significativamente ma con alterne fortune. Le Partnership di tipo industriale hanno di solito una componente ROI (trasferimento tecnologico, sviluppo economico). Alcuni laboratori/centri hanno avuto un grande successo (ad esempio, INCITE, SciDAC), mentre altri sono nella difficoltosa fase iniziale.

4 I trend HPC in alcuni mercati nazionali

4.1 Crescita del mercato USA dei Supercomputer

Gli Stati Uniti risultano ancora il maggior acquirenti e produttore di *Supercomputer*, anche se la recessione degli ultimi anni ha colpito il settore e non ha ancora pienamente recuperato; nel secondo trimestre 2013 si è registrata una forte crescita del mercato interno.

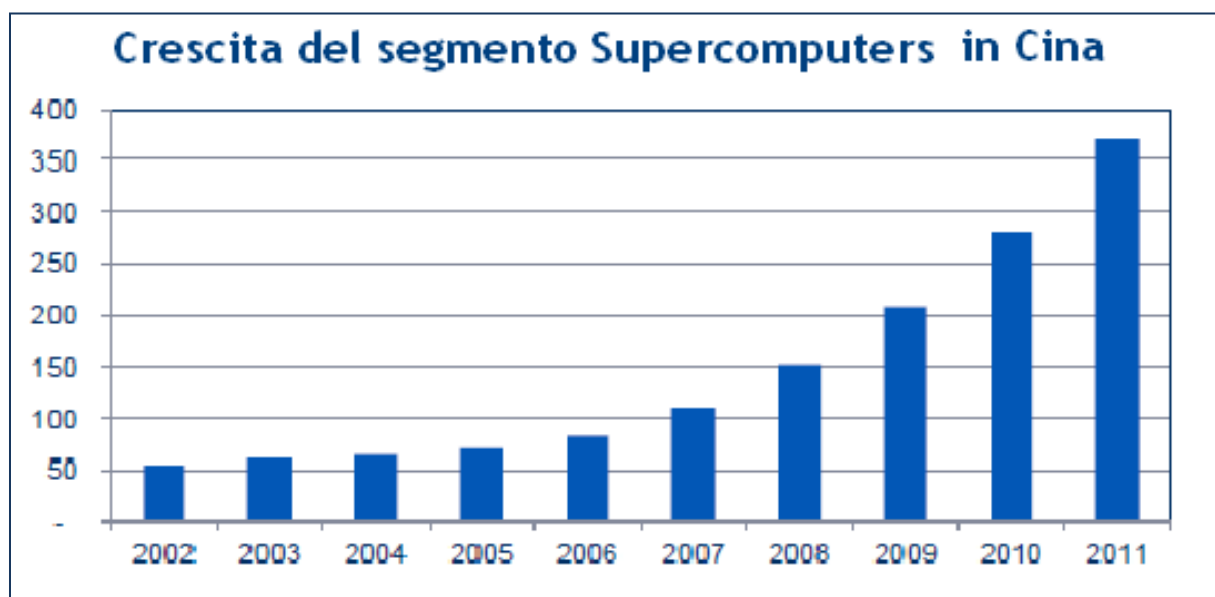


Fonte: IDC (2013)

Gli Stati Uniti rimangono il paese leader nel settore, facente traino per la ricerca e sviluppo tecnologico per una nuova generazione di *HPC*, che incrementino notevolmente le *performance*, diminuendo i consumi ed aumentando la velocità delle memorie e dei processori.

4.2 Crescita del mercato cinese di supercomputer

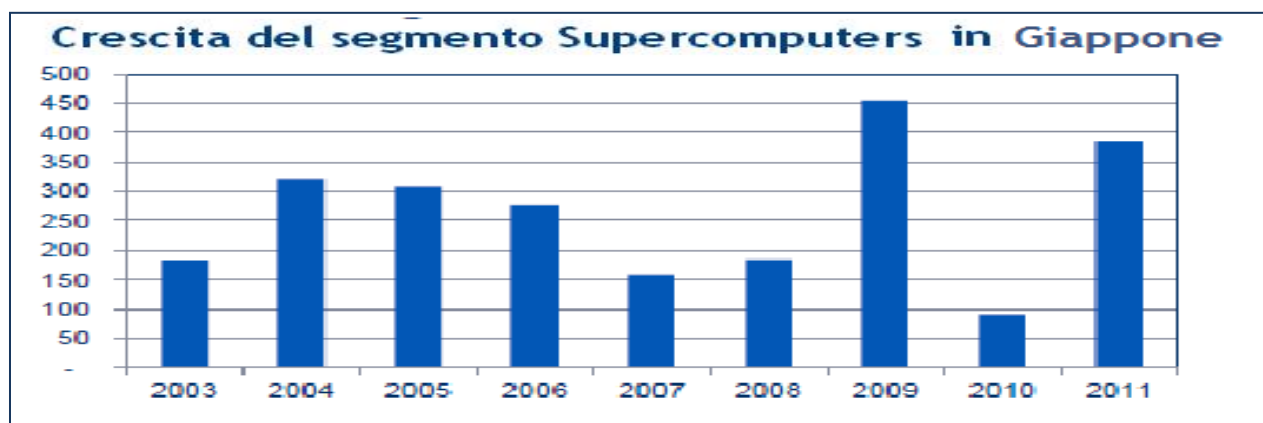
Il mercato cinese dei *supercomputer*, a differenza di quello americano, non è stato toccato in questi ultimi anni dalla recessione avviandosi a raggiungere la quota di 1 miliardo di dollari in 5 anni. Nonostante l'incremento esponenziale del mercato cinese dei *Supercomputer*, nell'applicazione ed utilizzo concreto di essi la Cina è ancora in forte ritardo rispetto gli Stati Uniti, l'Europa ed il Giappone. Comunque si prevede che nei prossimi 5 anni ci saranno almeno 17 centri di *supercomputer*.



Fonte: IDC (2013)

Tuttavia i tempi di recupero della Cina sono notevoli e se si pensa che in una escalation della corsa al supercalcolo, la Cina ha costruito Tianhe-2, un *supercomputer* capace di 33,86 petaflop - quasi due volte più veloce del US Department of Titan Energy, e in cima alla lista ufficiale Top 500 dei *supercomputer* da un certo margine. Gli Stati Uniti non hanno in programma di costruire un altro grande *supercomputer* fino al 2015, suggerendo che la Cina manterrà pole position per un lungo tempo a venire. Il computer dispone di 32.000 *Ivy Bridge CPU Xeon* e *Xeon Phi* 48.000 schede acceleratrici per un totale di 3.120.000 nuclei di elaborazione, che sono decorati con 1,4 *petabyte* di RAM. E naturalmente il sistema operativo è Linux. Oltre l'eccesso di capacità di elaborazione x86, però, Tianhe-2 si distingue per un altro motivo: fatta eccezione per le CPU, quasi tutti gli altri componenti sono stati realizzati in Cina.

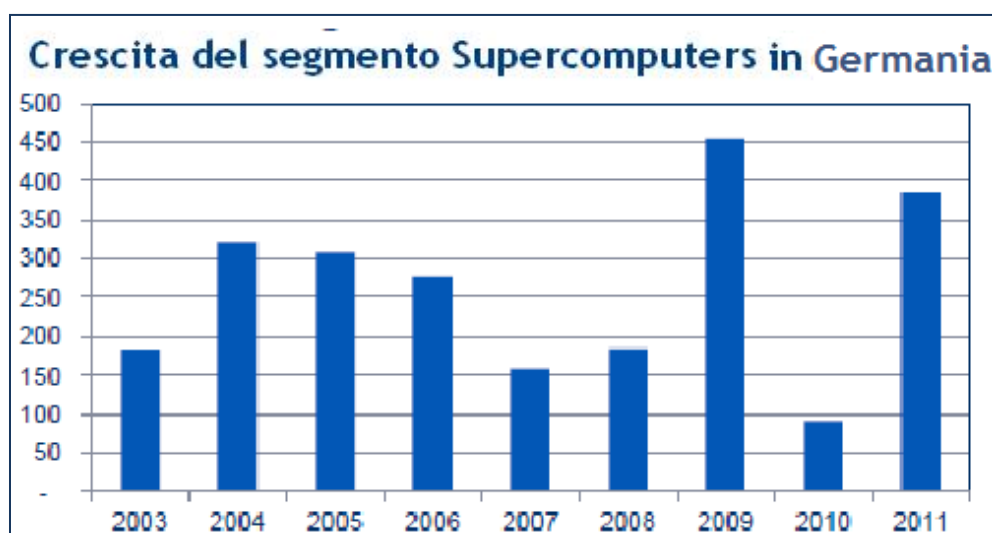
4.3 Crescita del Mercato Giapponese di Supercomputer



Il mercato giapponese ha risentito molto della recessione mondiale e, come si può vedere dal grafico, - a differenza di altri Paesi - ha avuto un andamento altalenante la cui crescita futura è di difficile stima.

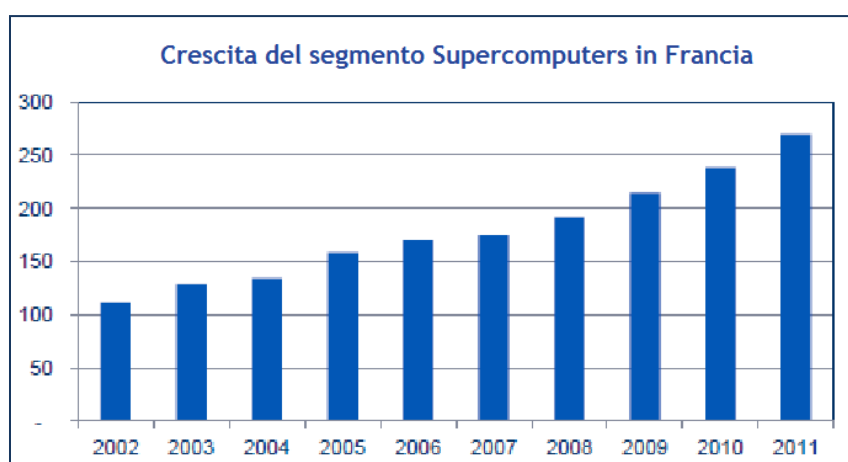
4.4 Crescita del mercato tedesco dei Supercomputer

Il mercato tedesco non è stato particolarmente colpito dalla crisi globale iniziata nel 2008, ed ha raggiunto il miliardo di dollari. Si prevede una crescita costante anche nei prossimi anni.



4.5 Crescita del Mercato Francese dei Supercomputer

Il Mercato Francese dell'HPC è stato poco colpito dalla recessione e si è sostanzialmente mantenuto stabile negli ultimi 5 anni. Tuttavia mentre il segmento Workgroup e quelli Dipartimentale e Divisionale hanno registrato rispettivamente una contrazione (il primo) ed una sostanziale stabilità (i secondi due segmenti) il segmento *supercomputer* ha registrato una modesta ma continua espansione.



4.6 I supercomputers in Est Europa e Russia

4.6.1 Bulgaria

Il Centro Nazionale Bulgaro per le applicazioni *Supercomputer* (NCSA), situato a Sofia, ospita il primo *supercomputer* in Europa sud-orientale, un IBM Blue Gene/P, che è stato presentato ufficialmente nel settembre 2008. Il *supercomputer* bulgaro sarà gestito da un consorzio che comprende l'Agenzia di Stato per la Tecnologia dell'Informazione e della Comunicazione (SAITC), Università di Sofia San Clemente di Ocrida, l'Università Tecnica di Sofia, l'Università di Medicina e l'Accademia bulgara delle scienze, insieme ad IBM. Il *supercomputer* è in gran parte utilizzato dal consorzio per la ricerca in medicina, compresi gli strumenti diagnostici basati sul DNA e lo sviluppo di farmaci attraverso la modellistica, per la modellistica finanziaria e per aiutare gli studenti nei loro studi.

4.6.2 Polonia

In Polonia il più grande *supercomputer* del paese, un Blue Gene/Q della IBM, è stato scelto per supportare un progetto di studio sulle malattie croniche guidato dall'Università di Medicina di Varsavia (che riunisce tre istituti accademici e 7 centri di ricerca) per studiare varianti rare nella genetica umana. Utilizzando il *supercomputer* per capire la genetica dietro il ripiegamento delle proteine, il team di 500 ricercatori con base in Polonia pensa di poter sviluppare farmaci che blocchino il progresso delle malattie.

Gran parte dei finanziamenti per il progetto proviene dall'Unione Europea, che ha erogato il denaro per costruire un hub biomedico in Europa centrale e sostenere la transizione della Polonia ad un sistema sanitario più preventivo. E il team di ricerca ha un altro obiettivo per il *supercomputer*, quello di aumentare la velocità di simulazione per permettere applicazioni di "medicina personalizzata", quando approcci preventivi possono essere personalizzati per una condizione specifica.

4.6.3 Russia

T-Platforms, l'azienda russa di *supercomputer*, ha costruito il sistema più potente in Europa orientale e CSI, in grado di eseguire 420Tflop al secondo. Il *supercomputer* è stato nominato Lomonosov. Con Lomonosov la Russia si è inserita tra i leader del settore *supercomputer* a livello mondiale. Per la prima volta un sistema made in Russia è salito alla 12° posizione nella lista TOP500 dei computer più potenti del mondo e T-Platforms è diventata uno dei cinque sviluppatori mondiali².

La presentazione ha avuto luogo presso l'Università Statale di Mosca alla presenza del presidente russo Medvedev, che ha indicato il supercalcolo come una delle priorità per la nuova economia russa che deve sfruttare appieno il potenziale dei *supercomputer* e sistemi di *supercomputer* collegati da canali

² Il *supercomputer* sviluppato e prodotto da T-Platforms è finora senza eguali nella storia del supercalcolo russo sia in termini di scala e di innovazione. Questo sistema ibrido comprende 3 tipi di nodi di calcolo e di processori con architettura differente per offrire le massime prestazioni per una vasta gamma di applicazioni.

di scambio dati ad alta velocità. Con il loro aiuto entro cinque anni si potrebbe iniziare la progettazione di nuovi aerei e veicoli spaziali, automobili e reattori nucleari.

Dotata di un nuovo *supercomputer*, l'Università Statale di Mosca è diventata una delle poche università in tutto il mondo ad ospitare e utilizzare un sistema di tale portata. Da decenni l'Università conduce collaborazione scientifica in ricerca di base e applicata nei settori dell'energia, dei trasporti, medicina, aerospaziale, delle nanotecnologie e oltre. Sebbene essa ospiti già un numero di sistemi *HPC*, la crescente quantità e complessità della ricerca spingono rapidamente le loro capacità al limite.

5 Le sfide per gli OEM

I *supercomputer* saranno sempre più considerati strategici per lo sviluppo delle economie dei paesi progrediti ed in via di sviluppo. Anche se in generale in tutti i paesi il trend è moderatamente in crescita, l'unica economia in cui la crescita ha un andamento esponenziale è quella del mercato cinese, il cui fabbisogno - anche in termini di "calcolo" - cresce di pari passo al suo impressionante sviluppo. Nel breve-medio termine quindi il mercato offre buone prospettive di sviluppo, ma vista l'elevata tecnologia richiesta e gli enormi investimenti necessari per la ricerca e lo sviluppo di questo settore una delle strategie per i *vendors* minori è cercare sinergie tra di loro, al fine di migliorare le capacità di ricerca e sviluppo tecnologico per entrare in concorrenza diretta con i grandi *vendors*.

In futuro, gli *HPC* dovrebbero beneficiare dell'intersezione dei "quattro pilastri" delle macro-tendenze informatiche, tra cui la banda larga mobile, i *social business*, le applicazioni analitiche a grandi volumi di dati (*big data*) ed i servizi *cloud*. Insieme, questi "quattro pilastri" costituiscono la "terza piattaforma" che è in procinto di soppiantare le prime due piattaforme del mondo informatico, rispettivamente il *mainframe* e *client-server computing*.

Tuttavia nel breve-medio periodo i *driver* di mercato dovrebbero aumentare il loro peso rispetto ai *driver* tecnologici, infatti mentre gli incrementi al livello di *performance* sembrano rallentare, il costo dei *supercomputers high-end* sta aumentando in modo significativo e quindi la componente del ritorno sugli investimenti, già presente come sopra osservato, diverrà sempre più rilevante. Quindi piani industriali-finanziari coerenti e validi avranno la stessa rilevanza dei programmi di ricerca ed in questo contesto anche gli OEM minori ed i cluster digitali-informatici dell'area di riferimento del progetto ICON potrebbero avere notevoli chance se riescono ad interpretare e proporsi come facilitatori anche in questa dimensione a territori e distretti industriali.

6 I principali driver del mercato

Mentre il costo corrente di un *supercomputer* high-end è compreso tra i 200 ed i 500 milioni di dollari, va osservato che tale costo superava difficilmente i 100 milioni alla fine della decade precedente. Il costo potrebbe raggiungere il miliardo entro il 2017. A questo punto il ritorno sugli investimenti (ROI) diverrà un fattore discriminante, in termini ad esempio di risultati raggiunti, siano essi scientifici, economici o anche sociali. In aggiunta al ROI, trasferimenti tecnologici e strategie di competitività sono tra le ragioni principali per cui partenariati tra centri di calcolo ed il settore industriale, come PRACE ed INCITE, stanno registrando performance rilevanti.

Per quanto riguarda il *Cloud*, il numero di siti che usano servizi on-demand per le loro esigenze di *HPC* è cresciuto dal 13.8% del 2011 al 23.5% del 2013, creando quindi una chiara tendenza di mercato. Anche qui, i vincoli all'adozione sono noti: la sicurezza dei dati, i tempi di trasferimento e le prestazioni di carichi lavoro altamente parallele. Ma i principali protagonisti in questo settore stanno considerando questi vincoli, con la conseguenza di offerte e soluzioni destinate a risolvere questi problemi, ed è verosimile che le cifre reali per il 2014 mostreranno la stessa dinamica di progressione.

7 I principali driver tecnologici

Per quanto riguarda i *supercomputers*, sistemi a 100-PFlops dovrebbero entrare nel mercato tra fine anno e l'inizio del 2015 in Cina, Stati Uniti, Europa (PRACE) e Giappone. Nel medio periodo si parla invece di sistemi *exascale*, la cui messa a punto entro il 2020 non dovrebbe essere perturbata da avanzamenti tecnologici, mentre sarà il fattore finanziario a pesare. Notevoli miglioramenti dovrebbero essere registrati anche dal punto di vista del consumo di energia, il quale dovrebbe attestarsi tra i 20 ed i 30 MW; tuttavia questo miglioramento in termini di efficienza energetica non è atteso prima del 2022-2024.

Sul lato dell'elettronica, sebbene coprocessori ed acceleratori siano diventati un main-stream (al momento il 77% dei siti di calcolo ad alte prestazioni ne sono dotati contro il 28% nel 2011), sono ancora ampiamente utilizzati per fini sperimentali e Nvidia è il leader di mercato. Così il predominio dei processori x86 non è minacciato neppure nel prossimo futuro, in quanto rappresentano ancora l'80% delle vendite. Il motivo principale di questo collo di bottiglia verso un'adozione più diffusa degli acceleratori è la difficoltà di programmazione, o, almeno, il necessario sforzo supplementare. La questione del tempo necessario per programmare o riprogrammare un'applicazione in attesa del miglioramento previsto delle prestazioni è un deterrente per la migrazione.

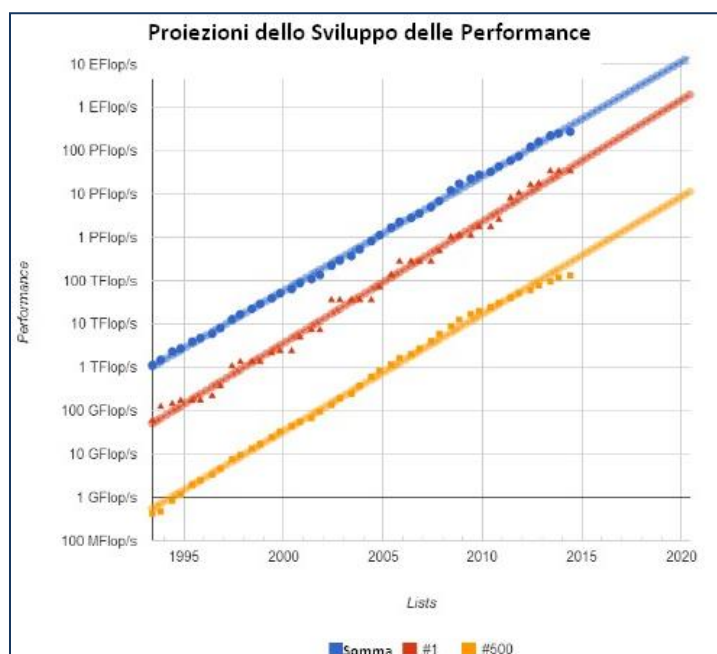
Per quanto riguarda lo stoccaggio e le interconnessioni, essi sono elementi essenziali in un mondo saturo di dati che vede l'analisi dei dati ad elevata performance *HPC* (Big Data) o *HPDA* (*High Performance Data Analysis*) in rapida crescita con un mercato per i *server HPDA* pari ad 1,2 miliardi di dollari nel 2016. I siti *HPC* che fanno attività di *HPDA* sono il 67%

Le vendite derivanti dall'immagazzinamento-dati, il segmento più dinamico del mercato *HPC*, dovrebbero raggiungere i 6 miliardi di dollari entro il 2017. Tuttavia, con il flusso di informazioni che rappresenta un problema difficile ma centrale, il mercato delle interconnessioni è in una fase di transizione che lo allontanerà dal tradizionale modello di calcolo-centrico.

Sul lato software di servizio ai centri *HPC* va osservato che il *software stack* sarà sempre più al centro dell'attenzione dei produttori, in quanto esigenze crescenti non possono più essere rinviate come l'aumento della robustezza/resilienza nei sistemi di mega-calcolo e di storage dove ci possono sempre essere alcuni componenti in modalità di guasto o lo sviluppo di funzioni autonome³ e di apprendimento per sgravare programmatori ed utenti. Vanno inoltre sviluppate nuove modalità ed ambienti di collaborazione (gruppi di lavoro a distanza, *cloud computing*). Tutto questo dovrà portare ad una ristrutturazione degli *stack* il cui mercato per l'*HPC* dovrebbe valere al 2017 circa 1,5 miliardi di dollari.

³ In un sistema auto-amministrato, l'operatore umano ha una nuova regola: egli non deve controllare il sistema direttamente. Invece, egli definisce politiche generali a regole date in input al processo di auto-gestione. Per questo processo.

L'elenco aggiornato dei *supercomputer* più veloci del mondo, pubblicato da Top 500, ha rivelato che nel 2014 le prestazioni dei *Supercomputer* stanno rallentando, piuttosto che accelerare. Visto che la maggior parte delle superpotenze di calcolo del mondo hanno annunciato la loro intenzione di creare *supercomputer* con *exascale* (1000) *petaflop* entro il 2020, questo sembra essere problematico. La lista Top 500 viene aggiornata due volte all'anno, in giugno e a novembre. Mentre la prestazione combinata di tutti i 500 *supercomputer* è ancora alta a novembre 2013, la tendenza è molto più piatta rispetto alla tendenza a lungo termine degli ultimi quattro anni o giù di lì. Nel grafico qui sotto, si può vedere come gli ultimi dati sono al di sotto della linea di tendenza. Si può anche vedere che, insolitamente per gli ultimi anni, un *supercomputer* è rimasto al primo posto negli ultimi 18 mesi (il cinese Tianhe-2). E, infine, i punti gialli - che riportano le prestazioni del 500-esimo *supercomputer* più veloce degli ultimi 20 anni - sta cominciando a scendere sotto il trend di lungo periodo.



Progetto iCON/Konkurenčnost MSP - Inovativnost in kooperativno podjetništvo sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev

Progetto iCON/Competitività delle PMI - Innovazione e cooperazione tra imprese finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.



REPUBLIKA SLOVENIJA

 MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI

 RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



Ministero dell'Economia

 e delle Finanze