

Cluster HPC sul Cloud di Amazon

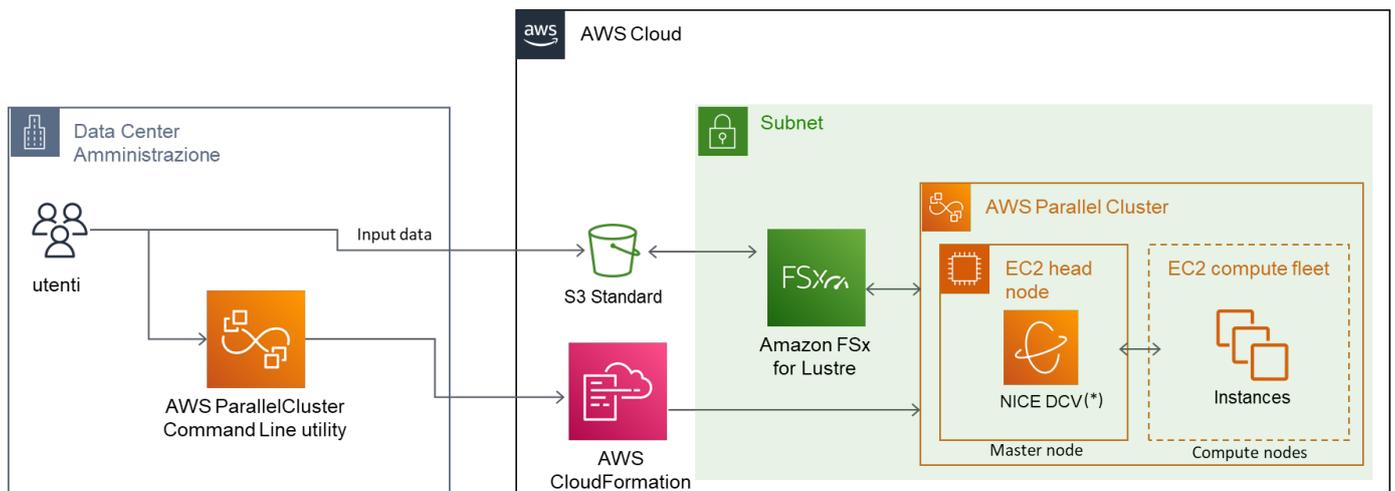
L'High-Performance Computing (HPC) ha da tempo assunto enorme importanza nella ricerca scientifica.

Amazon Web Service, di seguito AWS, ha rilasciato da alcuni anni la possibilità di configurare “on demand” dei cluster pensati specificatamente per l'HPC; oggi si può quindi semplicemente avviare decine di istanze spot sul proprio account AWS, eseguire il workload, scaricare i risultati e infine spegnere il cluster; Il tutto per qualche migliaio di euro.

Configurare un workload HPC basato sul Cloud AWS di Amazon, grazie alle capability “Infrastructure as a code” di AWS diventa semplice.

L'infrastruttura proposta per il calcolo HPC si basa su cluster da 2 ad 8 nodi AWS EC2 ognuno dotato di un differente numero di vCpu e RAM, per un totale di core da 128 a 512 e con diversi tagli di RAM; tale cluster HPC, potrà essere istanziato ogni volta che si vorrà eseguire un “run” all'interno di una Subnet riservata. Per istanziare il cluster si utilizzeranno le capability di “Infrastructure as a Code” disponibili sul cloud AWS di Amazon. AWS Parallel Cluster, richiamando il servizio Cloud Formation, servizio facente parte dell'offerta, consentirà di gestire lo script di automazione per l'istituzione del cluster HPC (script anch'esso oggetto di fornitura).

Architettura CFD on AWS Cloud



(*) Opzionalmente è disponibile il prodotto NICE DCV; si tratta di high-performance remote display protocol che aiuta i clienti ad accedere in modo sicuro a sessioni di desktop o applicazioni remote, comprese le applicazioni grafiche 3D ospitate su server con GPU ad alte prestazioni.

Il cluster potrà essere formato usando:

- A. Nodi per il calcolo AWS EC2 a scelta tra :
- **EC2 C7g.16xlarge** (dotate dell'ultima generazione di processori AWS Graviton3, progettate per il calcolo ad alte prestazioni (HPC), batch, EDA, codifica video, modellazione scientifica, analisi distribuita, inferenza di machine learning (ML) basata sulla CPU e sono dotate di memoria DDR5. Ogni istanza di EC2 sarà dotata di 30GB disco EBS.
 - **EC2 C6gn.16xlarge** (dotate di processori AWS Graviton2, sono anch'esse progettate per il calcolo ad alte prestazioni (HPC), batch, EDA, codifica video, modellazione scientifica, analisi distribuita, inferenza di machine learning (ML). In particolare le **C6gn** offrono fino a 100 Gb/s di larghezza di banda di rete e fino a 38 Gb/s di larghezza di banda dedicata per lo storage **AWS EBS**. Le istanze C6gn.16xlarge supportano l'**Elastic Fabric Adapter** (EFA) per eseguire applicazioni HPC strettamente interdipendenti su vasta scala).
- B. Storage di tipo **AWS S3** in tagli da 1TB sino a 5TB condiviso tra tutti i nodi del cluster, istanziato per ogni nuovo “run” e cancellato a fine calcolo.

Cluster HPC sul Cloud di Amazon

- C. Storage con File System “**FSx for Lustre**” ad alte prestazioni per HPC. Amazon **FSx for Lustre** è un servizio completamente gestito che offre uno storage a costi contenuti, ad alte prestazioni per i workloads HPC. **FSx for Lustre** offre latenze inferiori al millisecondo, fino a centinaia di gigabyte al secondo di throughput e milioni di IOPS. I file system **FSx for Lustre** possono anche essere collegati ai bucket storage **AWS S3**, il che consente di accedere ed elaborare i dati contemporaneamente sia da un file system ad alte prestazioni che dall'API **S3**. Tale spazio storage viene istanziato per ogni nuovo “run” e cancellato a fine calcolo.
- D. Ed infine uno Storage, sempre di tipo **AWS S3**, in tagli da 1TB sino a 5TB condiviso tra tutti i nodi del cluster ma di tipo permanente sul quale riversare i dati ed i risultati, per tutta la durata del contratto sottoscritto.

Per determinare la stima del costo del servizio individuato, riferendosi alle tabelle sotto riportate, occorrerà:

- 1) selezionare un pacchetto del gruppo A (selezionare in particolare uno dei valori da 1 a 20),
- 2) un pacchetto del gruppo B (selezionare uno dei valori da 1 a 20) per il medesimo numero di ore della scelta fatta al Gruppo A,
- 3) un pacchetto del gruppo C (selezionare uno dei valori da 1 a 12) per il medesimo numero di ore della scelta fatta al gruppo A,
- 4) un pacchetto del gruppo D (1, 2, 3, 4 o 5 TB).
- 5) Infine, se si prevede di scaricare dei dati dallo storage su cloud Amazon ai propri ambienti on prem, occorrerà

		Gruppo A		Gruppo B	
Riga	Pacchetto ore di calcolo	Cluster HPC	Stima del costo AWS (importo per pacchetto) ^(*)	Storage temporaneo per cluster HPC	Stima del costo AWS (importo per pacchetto) ^(*)
#1	200	Cluster HPC 2 nodi Graviton tipo C7ga, 128 vCpu, 256 GB RAM	1.050 €	1TB Storage S3 temp. per cluster	10 €
#2	500		2.620 €		20 €
#3	1000		5.230 €		40 €
#4	2000		10.460 €		80 €
#5	200	Cluster HPC 4 nodi Graviton tipo C7g, 256 vCpu, 512 GB RAM	2.090 €	2TB Storage S3 temp. per cluster	20 €
#6	500		5.230 €		40 €
#7	1000		10.450 €		80 €
#8	2000		20.900 €		150 €
#9	200	Cluster HPC 8 nodi Graviton tipo C7g, 512 vCpu, 1024 GB RAM	4.180 €	3TB Storage S3 temp. per cluster	30 €
#10	500		10.450 €		60 €
#11	1000		20.890 €		120 €
#12	2000		41.770 €		230 €
#13	200	Cluster HPC 4 nodi Graviton tipo C6gn con EFA, 256 vCpu, 512 GB RAM	2.520 €	4TB Storage S3 temp. per cluster	30 €
#14	500		6.300 €		80 €
#15	1000		12.590 €		150 €
#16	2000		25.170 €		300 €
#17	200	Cluster HPC 8 nodi Graviton tipo C6gn con EFA, 512 vCpu, 1024 GB RAM	5.040 €	5TB Storage S3 temp. per cluster	40 €
#18	500		12.590 €		100 €
#19	1000		25.170 €		190 €
#20	2000		50.340 €		380 €

Tabella codici Gruppo A

Tabella codici Gruppo B

Cluster HPC sul Cloud di Amazon

Gruppo C			
Riga	Pacchetto ore di calcolo	Storage high performance per cluster HPC	Stima del costo AWS (importo per pacchetto) ^(*)
#1	200	1,2 TB Storage con File system alte prestazioni	60 €
#2	500		130 €
#3	1000		260 €
#4	2000		520 €
#5	200	2,4 TB Storage con File system alte prestazioni	110 €
#6	500		260 €
#7	1000		520 €
#8	2000		1.030 €
#9	200	4,8 TB Storage con File system alte prestazioni	210 €
#10	500		520 €
#11	1000		1.030 €
#12	2000		2.060 €

(*) PREZZI IVA ESCLUSA con pagamento all'ordine

Gruppo D			
Riga	Q.tà	Storage permanente per cluster HPC	Stima del costo AWS (importo per pacchetto) ^(*)
#1	1TB	Storage S3 permanente per 1 anno	330 €
#2	2TB		660 €
#3	3TB		980 €
#4	4TB		1.310 €
#5	5TB		1.640 €

(*) PREZZI IVA ESCLUSA con pagamento all'ordine

Gruppo E			
Riga	Data transfer	Quantità di dati scaricati	Stima del costo AWS (importo per pacchetto) ^(*)
#1	Costo data transfer	1 GB	0,09 €

(*) PREZZI IVA ESCLUSA con pagamento all'ordine

Una volta scelto il pacchetto di ore di calcolo che si intende utilizzare ed individuate le componenti di Storage (temporaneo e permanente) a supporto dei run di calcolo, si può determinare la stima dei costi dei servizi Cloud AWS per HPC. A questo punto basterà selezionare il codice MePA per l'acquisto di crediti con l'importo subito superiore al calcolo determinato.

Codice MEPA	Crediti servizi AWS in acquisto (importo annuo) ^(*)
CNV-AWS-03K	3.000 €
CNV-AWS-05K	5.000 €
CNV-AWS-10K	10.000 €
CNV-AWS-15K	15.000 €
CNV-AWS-20K	20.000 €
CNV-AWS-25K	25.000 €
CNV-AWS-30K	30.000 €
CNV-AWS-35K	35.000 €
CNV-AWS-40K	40.000 €
CNV-AWS-45K	45.000 €

(*) PREZZI IVA ESCLUSA con pagamento all'ordine

Tabella codici Gruppi C, D ed E

Cluster HPC sul Cloud di Amazon

Per chiarire come determinare il costo del cluster proviamo a fare alcuni esempi.

Nel primo esempio, pacchetto da 200 ore di un cluster HPC a 4 nodi, andremo a prendere dalla tabella A il prezzo #13, dalla tabella B il prezzo #5, dalla tabella C il prezzo #1 e, infine, dalla tabella D, il prezzo #1:

Pacchetto 200 ore di un Cluster HPC 4 nodi Graviton tipo C6gn con EFA, 256 vCpu, 512 GB RAM, 2TB Storage S3 temp. per cluster, 1,2 TB Storage con File system alte prestazioni e 1TB Storage S3 permanente per 1 anno	A.#13	2.520 €
	B.#5	20 €
	C.#1	60 €
	D.#1	330 €
Data outbound (da Cloud vs on prem) 10 GB	10 x E.#1	9 €
Esempio 1		2.939 €

Analogamente nell'esempio 2 avremo:

Pacchetto 500 ore di un Cluster HPC 4 nodi Graviton tipo C6gn con EFA, 256 vCpu, 512 GB RAM, 2TB Storage S3 temp. per cluster, 1,2 TB Storage con File system alte prestazioni e 2TB Storage S3 permanente per 1 anno	A.#14	6.300 €
	B.#6	40 €
	C.#2	130 €
	D.#2	660 €
Data outbound (da Cloud vs on prem) 0 GB	E.#1	- €
Esempio 2		7.130 €

Vediamo infine due ulteriori esempi per pacchetti di 1000 ore di calcolo con un cluster a 4 nodi (esempio 3) e 8 nodi (esempio 4):

Pacchetto 1000 ore di un Cluster HPC 4 nodi Graviton tipo C6gn con EFA, 256 vCpu, 512 GB RAM, 3TB Storage S3 temp. per cluster, 2,4 TB Storage con File system alte prestazioni e 4TB Storage S3 permanente per 1 anno	A.#15	12.590 €
	B.#11	120 €
	C.#7	520 €
	D.#4	1.310 €
Data outbound (da Cloud vs on prem) 250 GB	250 x E.#1	21 €
Esempio 3		14.561 €

Pacchetto 1000 ore di un Cluster HPC 8 nodi Graviton tipo C6gn con EFA, 512 vCpu, 1024 GB RAM, 2TB Storage S3 temp. per cluster, 1,2 TB Storage con File system alte prestazioni e 3TB Storage S3 permanente per 1 anno	A.#19	25.170 €
	B.#7	80 €
	C.#3	260 €
	D.#3	980 €
Data outbound (da Cloud vs on prem) 1 TB GB	1024 x E.#1	88 €
Esempio 4		26.578 €