

**FORNITURA NUOVO
SISTEMA / SOFTWARE / APPLICATIVO**

ALLEGATO

**DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA INFORMATICA
CHE OSPITERÀ IL SISTEMA OGGETTO DI FORNITURA**

(Aggiornato al 15/05/2020 revisione 1.3)

SPECIFICHE INFRASTRUTTURA I.C.T. PER IL DISPIEGAMENTO DI NUOVI SOFTWARE/APPLICATIVI

Indice generale

1. INTRODUZIONE SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	3
2. INFRASTRUTTURA VIRTUALE CENTRALIZZATA E SEDI PERIFERICHE	3
3. SISTEMI OPERATIVI	5
4. SISTEMI DBMS.....	6
5. BACKUP CENTRALIZZATO	8
6. PROPOSTA DI DISPIEGAMENTO E ULTERIORI INDICAZIONI	9

1. INTRODUZIONE SCENARIO DI RIFERIMENTO

La Direzione Sistemi Informativi del Comune di Firenze, nell'ottica di una razionalizzazione degli investimenti, di una riduzione dei costi, di un costante consolidamento dei sistemi I.C.T. (*Information and Communication Technologies*) e nella piena rispondenza da quanto richiesto dal Piano Triennale per l'Informatica della Pubblica Amministrazione, ha (praticamente) ultimato la virtualizzazione di tutti i server fisici utilizzati nella quotidiana attività dell'Ente e indispensabili per erogare i servizi principali interni, esterni e di back-office a dipendenti, imprese, professionisti e cittadini. Inoltre tutti i nuovi sistemi, i servizi informatici e gli applicativi software ormai hanno come tipologia di dispiegamento un ambiente esclusivamente virtualizzato.

A tal proposito è stato realizzato **un ambiente centralizzato, bilanciato e in high-availability per la virtualizzazione basato su più cluster fisici** su cui poter ospitare tutte le macchine virtuali (vm), assicurando adeguati livelli di risorse, di sicurezza, di affidabilità e di piena compatibilità con le soluzioni, in via di riprogettazione e aggiornamento, di disaster-recovery/business-continuity; come espressamente richiesto dalle Linee Tecniche Attuative del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD), dal Piano triennale per l'informatica nella Pubblica amministrazione e dalle Misure Minime di Sicurezza ICT per le Pubbliche Amministrazioni di AgID. Attualmente tale infrastruttura è ospitata nel datacenter di Regione Toscana denominato 'HyperTIX', che progressivamente evolverà nei prossimi anni nel Sistema Cloud Toscana (o SCT), e la gestione del *private cloud* realizzato per il Comune è esclusiva e svolta autonomamente da parte del personale tecnico della Direzione Sistemi Informativi. Il progetto descritto ha visto l'attuazione delle fasi finali nell'agosto 2016 e la migrazione dei sistemi coinvolti è avvenuta in modalità quasi del tutto trasparente, per tutti i servizi e le applicazioni ospitate, grazie alle funzionalità di migrazione a caldo delle vm tipiche degli ambienti virtualizzati (altro pregio determinante e ormai imprescindibile che appunto offre una soluzione completamente virtualizzata).

È ipotizzabile, nel corso dei prossimi anni e sempre per rispondere a quanto previsto dal Piano Triennale per l'Informatica della Pubblica Amministrazione, un'ulteriore evoluzione o anche riprogettazione dell'infrastruttura dell'Ente appena descritta per procedere con l'adozione di un diverso livello tecnologico o verso una soluzione completamente *cloud-based*, sostanzialmente compatibile con quanto previsto almeno dal paradigma IaaS (*Infrastructure-as-a-Service*), cioè adottando alcune delle soluzioni e piattaforme tecnologiche presenti sul marketplace della PP.AA.

2. INFRASTRUTTURA VIRTUALE CENTRALIZZATA E SEDI PERIFERICHE

Allo stato attuale, il cluster del *private cloud* è composto da diversi server fisici o "host" dotati di capacità elaborative e di risorse potenziate, basati su processori Intel multi-core appartenenti alla famiglia x86 a 64 bit. Nello specifico, l'infrastruttura di virtualizzazione è stata realizzata con l'impiego della tecnologia VMware vSphere con una combinazione di licenze di livello "Standard", "Enterprise" o "Enterprise Plus", attualmente tutte portate alla versione 6.x, e, in base alla cadenza dei rilasci del produttore, viene costantemente tenuta aggiornata con le relative patches critiche e di sicurezza. Nel corso dell'anno 2019 è stato completato il passaggio alla versione vSphere 6.5.x. I collegamenti di rete, tra i vari host del cluster, sono tutti a 1-10 Gbit/s; i collegamenti tra le sedi principali dell'Ente sono sempre a 10 Gbit/s, mentre i collegamenti con le postazioni client in tutte le sedi presenti e distribuite nel territorio comunale sono generalmente nell'ordine dei 100 Mbps con dorsali interne di sede a 1 Gbit/s.

Considerata l'importanza strategica dell'infrastruttura realizzata, la standardizzazione ad oggi conseguita in base alle esigenze dell'Ente, la completa integrazione nell'infrastruttura ICT interna e la costante evoluzione tecnologica assicurata alla stessa, è vincolante che il dispiegamento del software e di tutti i nuovi applicativi informatici sia realizzato proprio in ambito virtuale. Ogni nuova applicazione, servizio o software, pertanto, **dovrà assicurare piena compatibilità con un deployment sulla piattaforma indicata, cioè in ambienti basati su soluzioni totalmente ed**

esclusivamente virtualizzate. Per chiarire tale aspetto, a titolo esemplificativo e non esaustivo, non possono essere imposti vincoli nel collegamento con dispositivi fisici (USB, seriali, paralleli, raspberry, ecc.), a livello di hardware coinvolto o di chiavi con attivazione di tipo fisico non *hypervisor-compliant*, ma possono essere utilizzate chiavi di tipo logico o attivate attraverso un particolare “MAC address” della scheda di rete, il “nome” assegnato al server che ospita l’applicazione, ecc. (ma mai all’IP della vm che potrebbe essere cambiato per esigenze future) o tramite collegamenti standard rispondenti ai protocolli di rete della suite IP. In ogni caso se fossero richiesti particolari apparati, dispositivi fisici e interconnessioni con protocolli dedicati, rimangono totalmente a carico del fornitore tutti i costi e le licenze necessarie per la fornitura stessa, la messa in opera, l’attivazione, la configurazione, l’acquisto di moduli intermedi, il loro aggiornamento futuro (firmware, software, ecc.) e l’abilitazione di tali apparati per consentire la loro fruizione e/o l’interfacciamento con gli ambienti virtualizzati. Per chiarire tale aspetto vincolante, a titolo esemplificativo e non esaustivo, si fa riferimento all’impiego di convertitori di protocollo e di segnali come USB-to-IP, serial-to-TCP/IP, ecc. oppure il ricorrere a moduli fisici e/o middleware di conversione.

Quindi, **il Nuovo Sistema/Software offerto e tutti i sottosistemi utilizzati/collegati** (eventuali sottomoduli, *middleware*, *framework*, *packages* e librerie, motore DBMS e relativi moduli, etc.) **devono essere completamente e incondizionatamente “compliant” con un dispiegamento su una o più macchine virtuali in ambiente VMware vSphere e 6.x**, senza che questo comporti ulteriori spese, costi o aggravii economici per l’Ente per eseguire, ad esempio, un futuro adeguamento o aggiornamento del software (inerente requisiti di virtualizzazione), per l’acquisto di ulteriori moduli, per modificare la licenza fornita, ecc..

3. SISTEMI OPERATIVI

Il **sistema operativo** delle macchine virtuali (vm) dovrà essere a 64 bit (preferenziale) o a 32 bit (dove ancora esistente) e deve essere individuato solo tra le seguenti possibilità rese disponibili dalla Direzione Sistemi Informativi, in ordine decrescente di preferenza:

- Linux distribuzione CentOS (versioni 7, 8 o superiori);
- Linux distribuzione Ubuntu Server LTS (versione 18 o superiore);
- Linux distribuzione Fedora Core (versione 28 o superiori);
- Microsoft Windows Server Datacenter Edition (2012 R2, 2016, 2019 o superiori);
- Linux distribuzione Red Hat Enterprise Linux (versioni 7, 8 o superiori) solo per server che ospiteranno DBMS del produttore Oracle afferenti al progetto “PON Metro”.

Nell'eventualità fosse necessaria una diversa versione del sistema operativo (ma non di tipologia) oppure moduli aggiuntivi con particolari funzionalità non presenti nelle installazioni base indicate o nelle licenze a disposizione del Comune, tali sistemi e/o licenze aggiuntive o integrative e la relativa gestione e interventi rimarranno totalmente a carico del fornitore senza che questa particolare esigenza comporti alcun costo, canone, spesa o aggravio per il Committente. L'eventuale installazione, le impostazioni e la configurazione saranno in ogni caso da concordare e approvare da parte del personale tecnico del Comune e dovranno essere realizzate nel pieno rispetto degli standard informatici, qualitativi e di sicurezza indicati dal Committente oltre a impegnare il fornitore nella futura redazione di adeguata documentazione sull'installazione, sulla configurazione eseguita e nella consegna di manuali esaustivi per la gestione del sistema o del modulo aggiuntivo.

4. SISTEMI DBMS

Relativamente alla proposta tecnica del **DataBase Management System (DBMS)**, da impiegare per il nuovo sistema, si richiede il rispetto di precisi vincoli qualitativi e funzionali per la gestione dei dati.

- **Database Relazionali:** dovrà trattarsi di un DBMS che possa:
 - rappresentare uno standard di mercato utilizzato in progetti simili;
 - rispettare il paradigma relazionale, quindi si parla di RDBMS;
 - essere robusto e affidabile, quindi vincolante il rispetto dell'“*ACID compliant*”;
 - garantire la gestione di singoli database di dimensioni anche superiori a 16 GB;
 - essere dotato di un motore interno di indicizzazione “full-text”;
 - supporto del linguaggio *Structured Query Language (SQL)*;
 - preferibilmente piattaforme della tipologia *open-source* e gratuite.

In questo ambito specifico la Direzione Sistemi Informativi mette a disposizione diversi DBMS già presenti, licenziati, o open-source based, e attivati nel proprio ambiente centrale virtualizzato, qui elencati in ordine decrescente di preferenza:

- PostgreSQL (versioni 9.4.x o superiore), eventualmente con estensioni PostGIS;
 - MySQL (versione 5.5.x o superiore);
 - MariaDB (versione 10.2.x o superiore);
 - Microsoft SQL Server Standard e Enterprise (versioni 2014, 2016 o superiore);
 - Oracle Enterprise Edition (versioni 11.x e 12.x, ma solo per software rendicontabile o afferente al progetto “PON Metro”) con solo i seguenti moduli aggiuntivi disponibili e licenziati Diagnostic Pack, Tuning Pack, Database Lifecycle Management Pack.
- **Database NoSQL:** l'amministrazione al momento non ha disponibili DBMS di questa tipologia, ma può valutarne il dispiegamento e la successiva presa in carico, se si possono considerare tra gli standard di mercato in progetti simili, considerando preferibili sempre tecnologie *open source* gratuite o versione *community* (es. **MongoDB** o **Apache Cassandra**) oppure, nel caso di tecnologie non open-source o non gratuite, motivandone adeguatamente i motivi che ne hanno guidato la scelta e la tipologia di costi di licenza da sostenere. Per tanto si forniscono le seguenti indicazioni.
 - I pacchetti e le loro versioni faranno parte dei repository standard dei sistemi operativi usati dall'amministrazione, in seconda istanza si può valutare l'uso di repository specifici del software a condizione che il personale dell'Ente non abbia sperimentato problemi tra essi ed i repository già in uso presso l'amministrazione.
 - Il database abbia la capacità per sostenere la mole di dati prevista, in termini di risorse, prestazioni, backup ed abbia strumenti per il monitoraggio e relativo tuning delle prestazioni il cui utilizzo non comporti costi aggiuntivi per l'amministrazione.
 - Per backup si intende sia quello di tipo logico (talvolta chiamato *dump*) che quello di tipo fisico con possibilità di point in time, se fosse sufficiente il solo backup logico verrà indicato nell'offerta tecnica.
 - Il fornitore dovrà occuparsi di tutte le attività di installazione, di configurazione, di messa in esercizio e di *tuning* del nuovo sistema oltre a quelle di formazione e di *training-on-the-job* del personale del Committente.
 - Qualora i pacchetti, le loro versioni, capacità e strumenti, in particolare quelle di cui sopra, prevedano licenze a pagamento valgono le considerazioni fatte per i DBMS relazionali.
 - In caso di adozione di nuove piattaforme NoSql è necessario che il fornitore alleggi un piano di formazione e di addestramento pratico per il personale tecnico dell'Ente; tale piano formativo dovrà essere validato e poi erogato prima del collaudo, verrà verbalizzato ed il verbale farà parte del collaudo del progetto. Lo scopo è rendere del tutto autonomo il personale del Committente nelle attività di installazione, configurazione, messa in esercizio, gestione (compreso movimento dati, backup &

restore, aggiornamento), di analisi e *tuning* delle prestazioni, e di risoluzione guasti o malfunzionamenti del nuovo sistema.

Si precisa che qualsiasi tipologia o versione di DBMS (relazioni o NoSQL), non prevista tra quelle sopra elencate o non gratuita, quindi che comporti pagamento di licenze, nuovi moduli/pack, canoni, supporto, sottoscrizioni e qualsiasi altra forma di spesa per il suo utilizzo o per il suo continuo aggiornamento, almeno con cadenza semestrale come normativa vigente prevede per i software, vincola il fornitore a farsi completamente carico di tali spese per consentire il corretto dispiegamento nell'infrastruttura virtualizzata dell'Ente, anche in forma continuativa negli anni successivi di utilizzo se il prodotto DBMS scelto prevede canoni o costi da pagare in tale forma.

Anche nell'eventualità fosse necessaria una diversa versione del DBMS (no di tipologia) oppure moduli aggiuntivi con particolari funzionalità non presenti nelle installazioni indicate o nelle licenze a disposizione del Comune, tali sistemi e/o licenze aggiuntive o integrative e la gestione e gli interventi sui sistemi stessi rimarranno totalmente a carico del fornitore senza che questa esigenza comporti alcun costo, spesa o aggravio per il Committente. A titolo esemplificativo e non esaustivo, si può fare riferimento ai moduli particolari del "mondo Oracle" quali Advanced Security, Spatial, Semantics o Partitioning che non sono compresi nelle versioni indicate e, pertanto, sarebbero completamente in carico al fornitore. L'eventuale installazione, le impostazioni e la configurazione anche di questi moduli saranno in ogni caso da concordare e da approvare dal personale tecnico del Comune e dovranno essere realizzate nel pieno rispetto degli standard informatici, qualitativi e di sicurezza di volta in volta indicati dal Committente oltre a impegnare il fornitore nella futura redazione di adeguata documentazione sull'installazione, sulla configurazione eseguita e nella consegna di manuali esaustivi per la gestione del sistema o del modulo aggiuntivo.

L'indicazione e la predisposizione degli script necessari per il dump, l'eventuale import, il backup e il ripristino dei dati rimangono a carico del fornitore e saranno da concordare con il personale tecnico del Committente per la verifica del corretto funzionamento o l'eventuale modifica e integrazione di funzionalità.

5. BACKUP CENTRALIZZATO

Il Comune di Firenze dispone di un **software centralizzato per eseguire i salvataggi dei dati elettronici e gestire i backup** che provengono dai diversi applicativi e programmi ospitati nel sistema informatico dell'Ente. Su alcuni sistemi esiste ancora il vecchio software di backup, cioè la suite IBM Spectrum Protect, precedentemente nota come IBM Tivoli Storage Manager (IBM TSM), dotata di specifici agent licenziati e installati sui server virtuali: i software lato server e gli agent dei client rientrano nelle versioni dalla 5.x alla 8.x. Questi agent del sistema di backup consentono di salvare i dati presenti su *filesystem*, l'intera vm (se certe condizioni risultano soddisfatte per garantire la consistenza) e alcune tipologie di DBMS verso supporti esterni quali dispositivi di storage (SAN, NAS), librerie a nastri LTO (iSCSI, fiber-channel), *cloud object-storage*, ecc.

Proprio in questi mesi è si stanno ultimando le fasi finali di un articolato progetto di migrazione di tutto l'ambiente di backup a un nuovo sistema centralizzato basato su un cluster multi-nodo realizzato con tecnologia del vendor Rubrik, suite aggiornata alla versione 5.x; entro il 2020 l'ambiente IBM Spectrum Protect verrà completamente dismesso.

Pertanto il Nuovo Sistema/Software offerto dal fornitore e tutti i sottosistemi utilizzati o collegati, che producono, elaborano o utilizzano dati elettronici, dovranno sfruttare la suite Rubrik in uso dell'Ente per le funzionalità di salvataggio dei dati, in tal caso dovranno risultare completamente compatibili con tale sistema di backup senza che tale aspetto comporti ulteriori spese, costi o aggravii economici per l'Ente per eseguire, ad esempio, un futuro adeguamento o aggiornamento del software (inerente requisiti di virtualizzazione o di funzionalità aggiuntive), per l'acquisto di ulteriori moduli/agent, per modificare la licenza fornita, ecc.. Rimangono in carico al fornitore gli script, le procedure, le configurazioni sul loro sistema offerto, le schedulazioni (quindi il garantire una finestra adeguata per eseguire i backup) e gli interventi di adeguamento del software per rendere il salvataggio consistente e affidabile, sempre concordando tutte le citate attività con i sistemisti del Committente e rispettando le indicazioni su standard e sicurezza informatica che saranno indicate.

Se la stima sui dati prodotti dal nuovo sistema offerto o, comunque, se in qualsiasi momento della durata della fornitura, il totale dei dati elettronici prodotti e salvati nei backup dovesse superare la soglia dei 10 TB (dieci terabyte), il fornitore sarà tenuto a fornire un incremento di storage sui sistemi esistenti o un apparato esterno aggiuntivo e adeguato per l'archiviazione dei dati di backup del tutto compatibile con la suite in uso, verificando e concordando con il Committente tutte le necessità da rispettare. A titolo esemplificativo e non esaustivo, potrebbero essere forniti ulteriori dischi SAS/SATA da 2, 4, ..., 16 TB per un storage esistente oppure il supporto esterno di archiviazione aggiuntivo potrebbe essere un nodo del cluster Rubrik (denominato "brik") o storage aggiuntivo della tipologia NAS (con dischi in configurazione RAID), ecc. con un dimensionamento di spazio sufficiente e ridonato adeguatamente per coprire tutte le future necessità di salvataggio dati del nuovo sistema per tutta la durata della fornitura. I requisiti tecnici di dettaglio per i dischi aggiuntivi (ad esempio SATA, SAS, ecc. e relativa dimensione) o per il nuovo apparato da fornire (ad esempio la connettività ethernet, iSCSI, FC, ecc. e la dimensione in TB, ma anche come rack unit 'U'), nell'eventualità diventasse necessario, verranno condivisi e concordati tra le parti.

Si precisa che se il sistema offerto non risultasse compatibile e fosse necessaria una diversa tipologia o versione di sistema di backup o di agent, che comporti pagamento di licenze, nuovi moduli, canoni, supporto, sottoscrizioni e qualsiasi altra forma di spesa per il suo utilizzo o per il suo continuo aggiornamento (con cadenza almeno semestrale come normativa vigente prevede per i software), vincola lo stesso fornitore a farsi completamente carico di tali spese per consentirne il corretto dispiegamento nell'infrastruttura dell'Ente, anche in forma continuativa negli anni successivi di utilizzo se il prodotto scelto prevede canoni o costi da pagare in tale forma.

Per fugare ogni dubbio, se il nuovo sistema/software non fosse compatibile con la suite di backup in uso nell'Ente, rimane totalmente a carico del fornitore la completa fornitura di un

ambiente di backup da utilizzare per il nuovo sistema software offerto. Il fornitore sarà in tal caso obbligato a prevedere un intero sistema autonomo e dedicato di backup adeguatamente dimensionato e facendosi carico del: numero di licenze, software, agent, eventuali canoni, costi di supporto e interventi, apparecchiature esterne affidabili e ridondate di archiviazione (librerie, storage, NAS, ecc.) e relativa garanzia, manutenzione, supporto, assistenza, ecc. per assicurare di ospitare tutti i dati prodotti per un periodo di tempo non inferiore alla durata della fornitura stessa. In tal caso, il fornitore dovrà occuparsi anche di tutte le attività di installazione, di configurazione, di aggiornamento periodico, di messa in esercizio, di assistenza, di risoluzione guasti e malfunzionamenti, di gestione e di *tuning* del nuovo sistema oltre a quelle di formazione e di *training-on-the-job* per rendere il personale del Committente del tutto autonomo nella gestione dello stesso, ma solo dal termine della durata della fornitura originaria. Il software del sistema di backup dedicato dovrà in ogni caso essere approvato dal Committente, essere completamente compatibile con un ambiente virtuale e rispettare tutti i vincoli già precisati, di conseguenza anche le apparecchiature esterne di supporto e di archiviazione dei dati dovranno essere conformi con tale dispiegamento.

6. PROPOSTA DI DISPIEGAMENTO E ULTERIORI INDICAZIONI

Il Concorrente dovrà redigere e allegare una proposta di dispiegamento applicativo e infrastrutturale adeguatamente dettagliata e motivata in sede di offerta tecnica; il progetto tecnico proposto verrà poi validato, “attualizzato” e condiviso con il personale tecnico-informatico della Direzione Sistemi Informativi prima dell’effettivo dispiegamento sull’infrastruttura che sarà in quel momento in essere, considerato anche la (ri)progettazione e l’evoluzione continua in corso (*private cloud*, passaggio al paradigma *IaaS*, versioni dei software, backup con Rubrik, ecc.).

Nell’offerta tecnica, quindi, oltre a quanto inerente il nuovo software proposto dovranno essere obbligatoriamente fornite le indicazioni dettagliate relative ai diversi sotto moduli coinvolti (*pod*, *container*, *middleware*, *framework*, librerie, DBMS, procedure e schedulazioni proposte, ambiente di backup, ecc.) e alle diverse versioni oltre alla documentazione, alle stime di risorse e spazio disco, agli schemi tecnici ed alle istruzioni inerenti almeno uno o più scenari di dispiegamento dell’applicazione stessa, ipotizzando e motivando soluzioni basate sul paradigma web-based o client-server e la tipologia specifica di dispiegamento richiesta, ad esempio singolo tier, 2-tier, ecc. e/o l’impiego dei *container*. Inoltre ogni rilascio del software, quindi l’installazione iniziale e i successivi adeguamenti e aggiornamenti sostanziali, dovrà obbligatoriamente comprendere, quali specifiche attività ad essa collegate, l’installazione dei prodotti software, *middleware*, *framework*, *container* e/o librerie a corredo, la configurazione degli stessi, l’eventuale ottimizzazione e *tuning* del sistema nel suo complesso e la verifica, mediante una dimostrazione e un test concordato con il Committente, del corretto funzionamento della nuova funzionalità (o modulo) sui dati di prova desunti da dati reali forniti dal Comune. Tutte le attività citate saranno in ogni caso da concordare con il personale tecnico della Direzione Sistemi Informativi o con il referente applicativo indicato dall’Ente e dovranno essere realizzate nel pieno rispetto degli standard informatici, qualitativi e di sicurezza indicati sempre dal Committente.

È importante precisare che le **vm (dbms, application, ecc.) che ospiteranno il nuovo sistema potrebbero essere di tipo “condiviso”** e solo per comprovate e concordate necessità o in base a rilevamenti successivi oggettivi sui grafici di carico e di utilizzo delle risorse, constatando situazioni di carenza, di “disturbo” o di sovraccarico, può essere accordato dal Committente la predisposizione, o il passaggio, a soluzioni di “vm dedicate”.

In particolare nella **documentazione tecnica di dispiegamento** fornita a corredo dell’offerta tecnica devono essere affrontati i seguenti aspetti:

- descrizione dettagliata dell'architettura e della soluzione informatica proposta, vincolata all'ambiente totalmente virtualizzato, con eventuali ipotesi aggiuntive che consentano di migliorare ulteriormente l'erogazione del servizio applicando configurazioni che assicurino adeguati livelli di affidabilità e ridondanza per quanto riguarda gli application server, il servizio dbms ed eventualmente filesystem condivisi;
- stima di massima del dimensionamento delle risorse computazionali (vCPU, vRAM, disco, connettività) da assegnare alle diverse macchine virtuali previste dal progetto, in ogni caso tale dimensionamento dovrà poi essere validato e concordato con personale tecnico della Direzione Sistemi Informativi;
- stima di massima della dimensione dei dati trattati con delle indicazioni su base mensile e annuale oltre all'andamento di crescita ipotizzabile per un periodo 3-5 anni;
- elenco dettagliato degli eventuali *middleware* e *framework* impiegati, comprensivi di librerie, moduli aggiuntivi, licenze, versioni, ecc.;
- indicazioni generali su impostazioni e configurazione della soluzione descritta e che si intende adottare per il nuovo sistema;
- indicazioni generali su impostazioni e sulla configurazione delle procedure/script e delle relative schedulazioni da adottare per le funzionalità di backup;
- macro-funzioni associate alle singole vm e/o *container* previsti e quali tipologia di servizi di base, di *middleware* e di moduli ospiteranno.

Si puntualizza, infine, che il dispiegamento, la configurazione, la gestione e gli interventi sull'infrastruttura centralizzata e sulle vm in essa ospitate, per quanto concerne gli aspetti infrastrutturali sono totalmente di competenza e in carico al personale tecnico-informatico del Committente. Per quanto riguarda le medesime attività sui sistemi richiesti (es: sistemi operativi, rete, aggiornamenti sistemistici, servizi standard di base, sistema di backup, agent di backup) e i DBMS, concordati e necessari dalla componente centralizzata del software del nuovo sistema, se presenti nelle liste sopra indicate sono ugualmente di competenza e in carico al personale tecnico-informatico del Committente, altrimenti rientrano e saranno totalmente a carico dei tecnici del fornitore, fermo restante l'assoluto rispetto dei vincoli e delle indicazioni che perverranno sempre dai tecnici della Direzione Sistemi Informativi per aspetti quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, standard informatici, di sicurezza, qualitativi, modalità di backup, gestione remota, configurazioni in fault-tolerance, ecc.

Infine, per quanto riguarda gli ambiti di più alto livello o prettamente correlati con l'applicativo quali *middleware*, *framework* particolari, *container* e il *software* stesso, le attività di gestione e di aggiornamento rientrano e saranno normalmente di competenza e a carico del fornitore, fermo restante l'assoluto rispetto dei vincoli e delle indicazioni che perverranno sempre dai tecnici della Direzione Sistemi Informativi o dal Referente applicativo. In questi ambiti si può ricordare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, di adottare degli approcci per limitare al minimo indispensabile o per non impiegare proprio utenze sistemistiche amministrative ('root', 'administrator', ecc.) per l'esecuzione di attività o di interventi di gestione del nuovo applicativo offerto oppure per l'applicazione urgente di patch critiche o di sicurezza che dovessero essere rilasciate nel tempo dai produttori. Il Committente, in base alla documentazione ricevuta e al *training-on-the-job* ricevuto potrà eventualmente farsi carico nel tempo di parte di tali attività.