



R.I.D.

Registro Italiano Dighe

SPECIFICA TECNICA

per la realizzazione del Sistema di monitoraggio
di dighe di competenza del Registro Italiano Dighe
per gli aspetti di sicurezza idraulica ed ambientali

Maggio 2006

INDICE	pag. 1
PREMESSA	pag. 2
1. I PARAMETRI DA MONITORARE	pag. 2
2. IL SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO	pag. 3
3. CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELLA BASE INFORMATIVA	pag. 6
4. TRASMISSIONE DEI DATI AL SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO	pag. 7
5. FUNZIONI DEL SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO	pag. 9
6. <i>IL CENTRO DI CONTROLLO IDROLOGICO-IDRAULICO DEGLI SBARRAMENTI</i> E GLI UFFICI PERIFERICI DEL R.I.D.	pag. 14
7. ELABORAZIONE SPECIALISTICA DEI DATI NELL'OTTICA DEL MONITORAGGIO IDRAULICO	pag. 20
8. ULTERIORI IMPLEMENTAZIONI DEL SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO	pag. 24
9. SERVIZI DI SUPPORTO	pag. 25
10. COLLAUDO E PRIMO PERIODO DI ESERCIZIO DEL DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	pag. 27
11. GARANZIA E SERVIZIO DI ASSISTENZA GLOBALE	pag. 28
12. "PIANO DI PROGETTO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO" E "PIANO DI QUALITA' DEL PROGETTO"	pag. 29
13. CARATTERISTICHE DELL'OFFERTA	pag. 31
- ALLEGATO 1	pag. 32

PREMESSA

Nella presente Specifica Tecnica sono indicati i requisiti architettonici e funzionali minimi del “*Sistema di monitoraggio delle dighe di competenza del Registro Italiano Dighe (R.I.D.) per gli aspetti ambientali e di sicurezza idraulica*” (*Sistema di monitoraggio*) che dovranno essere garantiti e rispettati dalle Ditte concorrenti nella predisposizione delle rispettive offerte tecnico-economiche.

1. I PARAMETRI DA MONITORARE

Le misure di controllo sulle dighe effettuate dai rispettivi Gestori hanno, in generale, lo scopo di rilevare il comportamento idraulico, strutturale e geotecnico degli sbarramenti, degli invasi e delle relative sponde, in relazione alla variabilità delle grandezze ambientali quali la temperatura dell’aria, il livello d’invaso e le precipitazioni meteoriche.

Per ogni diga esiste uno specifico programma di controllo descritto nel “Foglio di condizioni per l’esercizio e la manutenzione” (previsto dalla Circ. Min. LL.PP. 352/87) che ciascun Gestore è tenuto a rispettare. In tale documento sono indicati il tipo, il numero e la localizzazione degli strumenti di misura installati nonché la frequenza delle misure per ciascuno strumento.

Negli ultimi anni i sistemi di misura hanno conosciuto una rapida evoluzione tecnologica conseguente alla disponibilità sul mercato di strumenti automatizzati per il rilievo, il trattamento e la trasmissione dei dati. Ciò ha consentito di realizzare, per buona parte delle dighe di competenza del R.I.D., sistemi di acquisizione completamente automatici che non necessitano della presenza di operatori se non a livello di supervisione e di decisione. Tali sistemi si basano sulla disponibilità di sensori di vario tipo che, in generale, forniscono un segnale elettrico proporzionale alla grandezza misurata.

Nell’ambito delle attività previste per la realizzazione del *Sistema di monitoraggio* oggetto del presente appalto, sono stati individuati i seguenti parametri di interesse:

- **livello d’invaso (m s.m.);**
- **portate scaricate (m^3/s) e/o grado di apertura degli organi di scarico (%);**
- **portate derivate (m^3/s) e/o grado di apertura delle opere di presa (%);**
- **altezza di precipitazione (mm), temperatura ($^{\circ}C$) e pressione dell’aria (bar);**
- altri eventuali.

La tempistica di acquisizione dei dati, in automatico ed in tempo reale, dipenderà dallo stato idraulico del serbatoio e dell'asta fluviale sede dello sbarramento. Si prevedono, al riguardo, due condizioni:

- 1) condizioni normali: afflussi al serbatoio poco significativi (inferiori al 10% del valore della piena di progetto degli scarichi);
- 2) condizioni di allerta: afflussi significativi (superiori al 10% del valore della piena di progetto degli scarichi) e livello nel serbatoio prossimo alla quota di massima regolazione.

Corrispondentemente, ed a titolo di esempio, la tempistica di acquisizione potrebbe essere la seguente:

- livello d'invaso:

- condizioni normali: 4 misure giornaliere (ogni 6 ore);
- condizioni di allerta (o su richiesta del R.I.D.): 1 misura ogni 10 minuti;

- portata scaricata (oppure grado di apertura degli scarichi):

- condizioni di allerta (o su richiesta del R.I.D.): 1 misura ogni 10 minuti;

- portata derivata (oppure grado di apertura dell'opera di presa):

- condizioni di allerta (o su richiesta del R.I.D.): 1 misura ogni 10 minuti;

- dati meteorologici provenienti dalla postazione ubicata presso la diga (altezza di precipitazione e temperatura dell'aria):

- condizioni normali: 4 misure giornaliere (ogni 6 ore);
- condizioni di allerta (o su richiesta del R.I.D.): 1 misura ogni 10 minuti.

2. IL “SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO”

2.1 - Il Sistema di monitoraggio dovrà essere realizzato utilizzando un sistema “SCADA” (Supervisory Control And Data Acquisition) per l'acquisizione, la validazione e la storicizzazione dei dati.

Lo “SCADA” sarà implementato nel **Sistema centrale di controllo**, costituito da un complesso di apparecchiature *hardware* e applicazioni *software*, e dovrà essere realizzato in un ambiente di sviluppo aperto e modulare in grado di garantirne la flessibilità e l'espandibilità. A propria volta, il “Sistema centrale di controllo” sarà collocato all'interno del *Centro di controllo idrologico-idraulico degli sbarramenti* da realizzare presso la Sede Centrale del R.I.D., a Roma, presidiato ed attivo h24.

2.2 - L'architettura del "Sistema centrale di controllo" sarà di tipo distribuito, a più livelli, in grado di abilitare l'esecuzione dei componenti applicativi su *server* di *middle-range* (livello applicazione) centralizzati, per garantire standard adeguati di flessibilità, scalabilità e robustezza. I componenti applicativi installati sui *server* di *middle-range* avranno il compito di acquisire, validare e archiviare i dati di interesse in un *data base* relazionale **ORACLE (DB-SC)** strutturato allo scopo, la cui realizzazione rientra nella fornitura oggetto del presente appalto.

I componenti che realizzano l'interfaccia utente del "Sistema centrale di controllo", tramite pagine grafiche il cui contenuto varia dinamicamente con il variare delle grandezze controllate (HMI *Human Machine Interface*), devono essere basati, preferibilmente, su architettura *client/server* per la Sede Centrale del R.I.D., e su architettura *web-based "thin client"* per gli Uffici periferici (v. oltre), al fine di ridurre quanto più possibile la presenza di componenti *software* integrati con il *browser* ed installati sul *client*, al fine di favorire sia l'accesso al "Sistema centrale di controllo" sia lo spostamento dei sistemi di sicurezza sul *server* consentendo, al contempo, maggiore facilità di configurazione e minori costi di distribuzione.

La suddetta architettura dovrà garantire la massima sicurezza, modularità ed espandibilità, compatibilmente con le esigenze di economicità. Dovrà, inoltre, essere basata sull'integrazione di componenti *software* che concorreranno alla realizzazione delle funzioni richieste attraverso interfacce applicative standard rispondenti ai requisiti di un sistema aperto.

L'architettura dovrà garantire la "scalabilità" dell'intero "Sistema di monitoraggio" in dipendenza del possibile incremento futuro del numero di dighe e dei parametri da monitorare per ciascuna diga nonché del numero delle stazioni *client* di controllo.

In ogni caso, è indispensabile che le suddette espansioni non comportino la *re-ingegnerizzazione* del "Sistema centrale di controllo", intesa come perdita del contenuto informativo acquisito e necessità di riconfigurare i dati già inseriti. L'architettura dovrà, inoltre, garantire l'affidabilità delle varie funzioni con ridondanze sulle componenti *hardware*.

La continuità di servizio di ciascun *server* adibito a funzioni critiche del monitoraggio (es.: la fase di acquisizione dati) dovrà essere garantita attraverso una strategia di ridondanza *hot stand-by* (riserva calda), disponendo in parallelo una macchina

server/slave per ogni *server/master*, pronta ad intervenire in caso di guasto del *server/master*.

Saranno attentamente valutati gli aspetti riguardanti la sicurezza, prevedendo, ad esempio, la minimizzazione del numero dei potenziali punti di collasso da proteggere nonché accorgimenti tali da rendere possibili, in futuro, integrazioni e modifiche anche dei dispositivi di sicurezza che, prevedibilmente, evolveranno col progresso della tecnologia informatica.

Particolare attenzione dovrà anche essere dedicata alla progettazione logica del sistema di validazione dei dati acquisiti che divranno essere inseriti nel citato *Data Base ORACLE (DB-SC)* incluso nel *software "SCADA"*.

2.3 - Il "Sistema centrale di controllo" dovrà garantire la sicurezza dei dati memorizzati nei confronti degli accessi non autorizzati e di eventuali manomissioni. Dovrà, altresì, soddisfare i requisiti di sicurezza previsti dagli standard ISO 17799 e NERC Cyber Security 1200.

Tra l'altro, dovranno essere previsti i seguenti requisiti di accesso e di sicurezza.

a) Connessione sicura: dovrà essere assicurata l'integrità dell'informazione, impedendone l'alterazione da parte di utenti non autorizzati, mediante il controllo degli accessi basato su tecnica di autenticazione tramite *password* su canale sicuro HTTPS.

b) Controllo differenziato dell'accesso alle risorse del "Sistema centrale di controllo" per ciascun utente o gruppo di utenti in condizioni di sicurezza: dovranno essere previsti meccanismi e procedure di autenticazione degli utenti, in prima istanza sulla base di *password* di identificazione degli utenti memorizzate nel "Sistema centrale di controllo" stesso. Dovranno, altresì, essere previsti meccanismi e procedure di autorizzazione per la definizione e l'attribuzione di differenti diritti di accesso ai singoli utenti e ai gruppi di utenti o ruoli abilitati, per permettere il controllo selettivo sull'accesso alle risorse.

2.4 - Al "Sistema centrale di controllo" dovranno poter essere connesse, anche contemporaneamente, tramite tecnologia *web-based*, le "postazioni operatore" da realizzare, sempre nell'ambito del presente appalto, all'interno dei 9 Uffici periferici del R.I.D., ubicati nelle città di Torino, Milano, Venezia, Firenze, Perugia, Napoli, Cosenza, Palermo e Cagliari. Considerato che le attuali disposizioni legislative prevedono la

possibilità di incrementare, in futuro, il numero di Uffici periferici in base alle esigenze operative del R.I.D., il “Sistema centrale di controllo” dovrà essere predisposto per la connessione contemporanea di almeno 20 “postazioni operatore” periferiche.

2.5 - Il sistema di comunicazione sarà del tipo “rete a stella”, con unità di acquisizione unica alla quale saranno recapitati, in tempo reale ed in automatico, tutti i dati inviati dagli apparati di trasmissione periferici, secondo una tempistica decisa di volta in volta dagli operatori R.I.D. in funzione del grado di allerta.

2.6 - La documentazione tecnica allegata all’offerta dovrà evidenziare gli investimenti necessari per realizzare le eventuali future espansioni del “Sistema centrale di controllo”, in termini di attività di configurazione applicativa, di licenze *software*, di estensioni *hardware*, etc.

3. CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELLA BASE INFORMATIVA

3.1 - Attualmente, le dighe di competenza del R.I.D. sono 545. Con il presente appalto si intende realizzare il monitoraggio automatico in tempo reale di almeno 360 dighe, come risulta dall’analisi riportata di seguito.

3.2 - I dati di 350 dighe vengono già inviati in automatico ed in tempo reale dai Gestori delle dighe a *server* e *concentratori* (si stima l’esistenza di 60 di tali apparati ai quali pervengono attualmente i dati rilevati su “gruppi” di dighe esercite da un medesimo Gestore e situate in aree geografiche circoscritte), dotati di connessione ad Internet ed ubicati in centri di telecontrollo (ad es: “posti di teleconduzione”) od in altri locali sempre di proprietà dei Gestori.

3.3 – Le restanti 195 dighe sono prive di apparati di trasmissione di caratteristiche adeguate alle esigenze del *Sistema di monitoraggio*. Per buona parte di queste dighe attualmente i dati vengono rilevati tramite sensori automatici ed inviati ad un *personal computer* generalmente ubicato nella casa di guardia della diga.

4. TRASMISSIONE DEI DATI AL “SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO”

4.1 - La trasmissione dei dati verso il “Sistema centrale di controllo” avverrà attraverso Internet, anche utilizzando i servizi di connettività in corso di realizzazione presso il R.I.D. consistenti in canali sicuri di trasmissione VPN IPSEC o anche i circuiti dedicati MPLS, quali quelli per collegare in rete gli Uffici periferici con la Sede centrale. Ulteriori circuiti dedicati potranno essere previsti per acquisire i dati dai Gestori delle dighe indicate al punto 3.2.

4.2 - Per le dighe di cui al paragrafo 3.2 la Ditta aggiudicataria dovrà fornire un sistema di configurazione *XML-based* in grado di accedere a fonti dati diverse, banche dati o apparati *server/concentratori* esistenti (di proprietà dei Gestori delle dighe), apparati comunque *XML* compatibili. La Ditta dovrà assicurare l'assistenza eventualmente necessaria per garantire il buon esito della installazione di detto sistema nelle apparecchiature di destinazione ai fini dell'effettivo ed efficiente collegamento di queste ultime con il “Sistema centrale di controllo”.

4.3 - Per le 195 dighe di cui al paragrafo 3.3 è prevista, in futuro ed a regime, l'installazione, all'interno di locali prossimi a ciascuna di esse, di apparati *R.T.U.* (*Remote Terminal Unit*) in grado di ricevere interrogazioni da parte del “Sistema centrale di controllo” ed inviare a quest'ultimo, in automatico ed in tempo reale, i dati richiesti. Alle *R.T.U.* giungeranno le informazioni acquisite dalla sensoristica automatizzata locale.

Nell'ambito del presente appalto è prevista la fornitura e l'installazione nelle case di guardia delle dighe, il collegamento alla rete di alimentazione elettrica, l'attivazione e la configurazione dei suddetti apparati *R.T.U.* su almeno 10 dighe. Quanto necessario per il rilievo e l'invio dei dati da ciascun punto di misura (sensoristica locale) alla *R.T.U.* non rientra tra le prestazioni richieste nell'appalto. **Le caratteristiche tecnico-funzionali delle R.T.U. ed il numero di R.T.U. eventualmente offerte in più rispetto al minimo di 10 costituiscono elementi migliorativi dell'offerta tecnica che saranno valutati secondo le modalità previste nel Disciplinare di Gara.**

La comunicazione tra *server/concentratori*, *R.T.U.* e “Sistema centrale di controllo” dovrà avvenire mediante l'utilizzo di protocolli aperti che assicurino l'interoperabilità degli apparati, con soluzioni di sicurezza “di mercato”. I protocolli dovranno essere basati generalmente su TCP/IP appartenenti alla classe 60870-5-104 e, nei casi ove

ciò non sia possibile, alla classe 60870-5-101. Questa soluzione assicura un impatto minimo sull'esistente infrastruttura di connettività del R.I.D. e facilita l'estensione su altri canali oltre quelli forniti dalle linee telefoniche (canali radio, o comunicazioni satellitari).

4.4 – Per le dighe che rimarranno prive di apparati di trasmissione automatici in tempo reale dei dati, la comunicazione dei dati avverrà “a chiamata” mediante linee telefoniche tradizionali, su iniziativa dell'operatore del R.I.D.

4.5 – La rappresentazione schematica della infrastruttura di comunicazione è riportata in fig. 1.

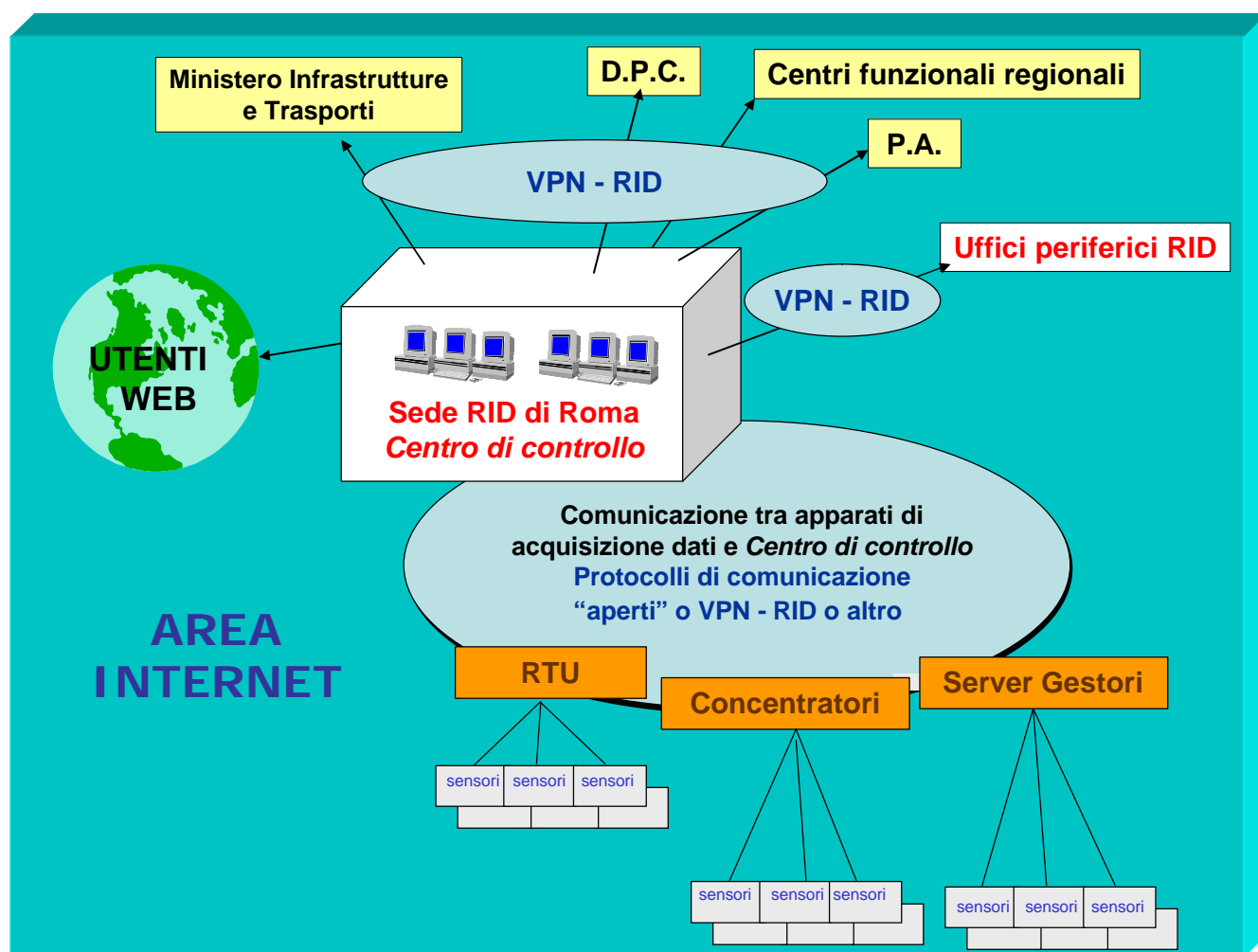


Fig. 1 - Schema della infrastruttura di comunicazione

5. FUNZIONI DEL “SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO”

5.1 - Il dato trasmesso al “Sistema centrale di controllo”, ricevuto al tempo t , sarà preliminarmente sottoposto a validazione tramite il confronto del dato stesso con quello registrato, per la medesima grandezza, al tempo $t - Dt$.

Il criterio di validazione può anche basarsi sul confronto del dato trasmesso con un valore noto, per una determinata grandezza, sulla base di intervalli o soglie di confidenza predeterminate. Tali soglie dovranno poter essere aggiornate sulla base di analisi statistiche che saranno effettuate sulle serie storiche costituenti l’archivio storico dei dati.

Al termine di tale processo, nel caso di conformità del dato trasmesso ai requisiti adottati nella validazione, il dato è accettato e pronto per essere immagazzinato ed elaborato. In caso di dato non validato, si procederà ad attivare il Gestore della diga interessata per il controllo della strumentazione di trasmissione e, se necessario, per il controllo dello strumento di acquisizione. La presenza di una condizione anomala nella strumentazione di trasmissione e/o acquisizione, determinerà l’invalidazione del dato interessato e la segnalazione della condizione. L’anomalia del dato, nel caso di accertata assenza di difetti di funzionamento della strumentazione di trasmissione e/o di acquisizione, determinerà l’invalidazione del dato e la segnalazione della condizione.

5.2 - I dati acquisiti dal “Sistema centrale di controllo”, dopo la fase di validazione e dopo una prima verifica di congruità tramite l’imposizione automatica di vincoli d’accesso, saranno memorizzati nell’archivio relazionale **DB-SC** già citato, opportunamente strutturato allo scopo ed in grado di gestire:

- l’elaborazione dei dati nell’ottica del “monitoraggio idraulico” (v. cap. 7);
- l’archiviazione e la storicizzazione dei dati acquisiti e dei risultati delle elaborazioni effettuate;
- la creazione automatica di viste parziali dei dati e dei risultati delle elaborazioni;
- la creazione di viste personalizzate, secondo le necessità degli operatori;
- le funzioni utili ad altre attività istituzionali del R.I.D. (es. archiviazione dati delle massime precipitazioni intense annue secondo le modalità tipiche dell’analisi idrologica; archiviazione degli idrogrammi in ingresso ricostruiti tramite equazioni di bilancio; archiviazione delle portate massime transitabili a valle delle dighe etc.);
- le politiche di sicurezza;

- l'accesso concorrente.

5.3 – Dovranno essere approntati appositi programmi di conversione e di visualizzazione, anche su base cartografica predefinita, per la creazione di “viste” specifiche dei dati e delle elaborazioni effettuate, in accordo con le modalità previste per la gestione del monitoraggio. Le “viste” saranno condivise con la LAN della Sede centrale del R.I.D., mentre la trasmissione al Dipartimento della Protezione Civile, ai “Centri funzionali regionali” nonché agli Uffici periferici del R.I.D., avverrà in modalità protetta tramite l'infrastruttura Internet.

“Viste” particolari, da concordare con il R.I.D., dovranno essere estratte e messe a disposizione potenzialmente per tutti gli utenti interessati, tramite il sito *web* dell'Ente dedicato al *Sistema di monitoraggio*, rientrante tra le prestazioni del presente appalto.

5.4 - L'accesso al “Sistema centrale di controllo” dovrà essere consentito, oltre che agli operatori del RID, anche a utenti qualificati quali, ad esempio, il Dipartimento per la protezione civile, i Centri funzionali regionali, il Ministero delle Infrastrutture, etc. L'accesso avverrà adottando le tecniche e le politiche di autenticazione e autorizzazione prima indicate.

Oltre a consentire l'accesso al “Sistema centrale di controllo” attraverso l'interfaccia utente, i moduli applicativi dovranno erogare le proprie funzionalità mediante servizi accessibili da parte di altre applicazioni informatiche, al fine di consentire l'integrazione con le applicazioni di altre Amministrazioni Pubbliche interessate.

I servizi dovranno essere esposti con interfacce ben identificate e documentate, basate preferibilmente su un protocollo standard di sistemi a oggetti distribuiti (*Distributed Object Computing*), in modo che l'accesso alle risorse possa avvenire con il massimo livello di trasparenza rispetto a rete, sistemi operativi o linguaggi di programmazione. E' auspicabile un tipo di esposizione basata sulla tecnologia dei *web-services* e sullo standard *XML*, per l'adattabilità all'interscambio con altre piattaforme informatiche, in quanto tali tecnologie consentono la trasformazione dei dati scambiati tra servizi diversi nel formato più opportuno.

Tutti i servizi dovranno, inoltre, garantire l'accesso al “Sistema centrale di controllo” sempre sulla base dei criteri di visibilità e sicurezza, definiti dai privilegi di accesso associati all'utente.

5.5 - Il “Sistema centrale di controllo” dovrà essere integrato con l’esistente *Data Base ORACLE* del RID (**DB-RID**) che costituisce la base informativa fondamentale per quanto attiene alle caratteristiche tecniche delle dighe, alla loro localizzazione sul territorio, alle informazioni relative al territorio in cui le dighe sono ubicate, agli aspetti procedurali del R.I.D. ed agli adempimenti amministrativi ad essi connessi. Il **DB-RID** garantisce l’accessibilità in sicurezza da parte delle diverse strutture dell’Ente e l’univocità dei dati in essa presenti, ai fini dell’aggiornamento delle risorse stesse. Il “Sistema centrale di controllo” dovrà esporre l’area dati di sintesi al sistema di *reporting* del **DB-RID**.

Infine, il “Sistema centrale di controllo” dovrà essere integrato con il **DB-RID** anche da un punto di vista applicativo, nel senso di consentire l’accesso dell’utente al **DB-RID** sulla diga in corso di osservazione. Viceversa, il **DB-RID** dovrà consentire l’accesso dell’utente al “Sistema centrale di controllo” sulla diga in corso di osservazione.

A questo fine, il “Sistema centrale di controllo” dovrà provvedere all’univoca identificazione ed autenticazione degli utenti tra il sistema di gestione del **DB-RID** e il “Sistema centrale di controllo” stesso.

5.6 - Il *Data Base* del “Sistema centrale di controllo” (**DB-SC**) deve essere disponibile per la consultazione in linea su un orizzonte temporale non inferiore a 5 anni.

5.7 - L’interfaccia grafica (GUI – *Graphic User Interface*) sarà del tipo “a finestre”, basata su *standards* di mercato rispondenti alle migliori funzionalità disponibili allo stato dell’arte. I *menù*, le segnalazioni e la messaggistica di processo dovranno essere in lingua italiana.

La rappresentazione schematica delle varie parti delle dighe da monitorare e degli eventi ad esse associati deve avere un grado di personalizzazione sufficiente per definire le forme, le dimensioni, i colori, le animazioni più appropriati in fase configurazione del “Sistema centrale di controllo”, e tali da garantire l’indipendenza e la flessibilità della particolare rappresentazione delle dighe nei confronti delle diverse applicazioni *software*.

La presentazione delle misure (digitali o analogiche digitalizzate) dovrà prevedere anche la gestione dei criteri di allarme (superamento di limiti, etc.). La gestione delle segnalazioni (stati digitali) di variazione di stato (eventi) o di allarme dovranno essere suddivisi per categorie e criteri di rappresentazione.

I *reports* di servizio dovranno poter essere suddivisi per dighe e per categorie (es.: dighe di competenza di ciascun Ufficio periferico; dighe ricadenti in un determinato bacino idrografico; dighe ricadenti in una determinata Regione o Provincia etc.).

La rappresentazione schematica delle dighe dovrà avere diversi livelli di dettaglio: da un livello di rappresentazione di sintesi di gruppi di dighe, appoggiata alla cartografia dell'Istituto Geografico Militare, fino ad un livello di dettaglio, sempre in forma schematica, riguardante lo stato di alcune opere (tipicamente, le apparecchiature idrauliche). Il movimento all'interno dell'immagine, nei vari livelli di dettaglio, deve avvenire con tecniche intuitive tipo *panning*, *zoom* e *decluttering* fino a 32 livelli di rappresentazione. Deve essere possibile ridurre ad icona una o più pagine di impianti diversi, in modo da rendere più agevole il controllo di più sbarramenti. Sarà prevista la possibilità di gestire i limiti delle misure, l'inibizione di allarmi, i fuori scansione punti etc.

5.8 Il "Sistema centrale di controllo" dovrà effettuare, inoltre:

- il calcolo di grandezze derivate dai dati di campo acquisiti in automatico o inseriti manualmente, anche utilizzando l'esistente applicativo "**vbDighe**" di proprietà del R.I.D. (v. oltre). A titolo di esempio, vengono appresso riportate alcune grandezze derivate tipiche: 1) l'idrogramma della piena in entrata nell'invaso ricavato da equazioni di bilancio idraulico basate sulle caratteristiche dimensionali dell'invaso (curve aree/volumi), sull'andamento temporale del livello idrico, delle portate scaricate e delle portate derivate; 2) il valore della portata scaricata attraverso uno scaricatore di superficie a soglia fissa in funzione del livello d'invaso; 3) il valore della portata uscente da un organo di scarico manovrabile in funzione del livello nel serbatoio e del grado di apertura dell'organo stesso; 4) il valore della portata derivata attraverso l'opera di presa in funzione del livello nel serbatoio e del grado di apertura dell'opera stessa etc.
- l'archiviazione storica delle grandezze acquisite da campo sul **DB-SC** del "Sistema centrale di controllo" (interrogabile via SQL) dotato di *software* d'interfaccia che renda visualizzabili anche in forma grafica i dati memorizzati (ad esempio: "trend" delle misure, valore delle grandezze monitorate ad un certo istante, etc.), di prestazioni adeguate riguardo alle seguenti caratteristiche: 1) reperimento dei dati memorizzati in linea; 2) contemporaneità di sessioni di visualizzazione "attive" e aggiornate; 3) esportabilità dei dati verso strumenti di archiviazione ed elaborazione standard.

5.9 Elaborazione specialistica nell'ottica del monitoraggio idraulico

Il "Sistema centrale di controllo" dovrà integrare il complesso di *routine* (codici di calcolo idraulico e procedure automatizzate) predisposte dall'Ufficio Idraulica del R.I.D. (applicativo denominato "**vbDighe**", v. oltre), già operativo, che verrà messo a disposizione della Ditta aggiudicataria. Per quanto riguarda le funzioni dell'applicativo "**vbDighe**" si veda il "**vbDighe**" utilizza informazioni strutturate nel modo seguente:

1. files ASCII sequenziali per ogni tipologia di misura (livello, portata, altezza di precipitazione, temperatura, etc.);
2. ad ogni misura è dedicata una riga del file sequenziale;
3. ogni riga è strutturata con le seguenti informazioni:
 - codice diga
 - data (gg, mm, aa)
 - ora (hh, mm, ss)
 - valore della misura (nell'unità prescelta)

La struttura sequenziale del record è la seguente:

<i>codice diga</i>	<i>gg mm aa</i>	<i>hh mm ss</i>	<i>valore</i>
--------------------	-----------------	-----------------	---------------

La modalità descritta consentirà il mantenimento delle applicazioni idrauliche attualmente già operative.

Il "Sistema centrale di controllo" dovrà prevedere un ambiente di integrazione dell'applicativo "**vbDighe**" con le modalità suindicate, per consentire l'aggiornamento del medesimo e la sperimentazione di algoritmi più sofisticati, pur mantenendo invariato l'interfaccia con il "Sistema centrale di controllo" stesso.

E' inteso che la proprietà intellettuale dell'applicativo "**vbDighe**" rimane esclusiva del R.I.D. e la Ditta aggiudicataria non potrà in nessun caso avvalersene per scopi diversi da quelli contemplati nel presente appalto.

5.10 - Tutti gli applicativi dovranno essere realizzati in linguaggi di tipo "aperto" (C, C++ etc).

6. IL CENTRO DI CONTROLLO IDROLOGICO-IDRAULICO DEGLI SBARRAMENTI E GLI UFFICI PERIFERICI DEL R.I.D.

6.1 Di seguito sono elencati i requisiti minimi delle apparecchiature *hardware* necessarie per la realizzazione delle funzioni richieste, secondo l'architettura illustrata in precedenza.

L'interfacciamento del "Sistema centrale di controllo" con la rete dedicata al monitoraggio avverrà per mezzo di n. 2 *routers* d'accesso (*router* ridondato) ai quali si conetterà la doppia LAN Ethernet di cui dovrà essere dotato il "Sistema centrale di controllo" stesso. Questo sarà, inoltre, protetto mediante *Firewall* su entrambi gli accessi.

Le "postazioni operatore" del *Centro di controllo idrologico-idraulico degli sbarramenti* dovranno gestire video a schermo piatto LCD, con definizione minima di 1280 x 1024 pixel, indirizzati singolarmente e con dimensione dello schermo di 17".

La configurazione funzionale base del *Centro* dovrà comprendere:

- n. 1 postazione con n. 2 video, riservata all'operatore con funzioni di configurazione (personalizzazione degli impianti), diagnostica e supervisione del "Sistema centrale di controllo"; la postazione dovrà essere completa di piani di appoggio, poltroncina e di quant'altro necessario per la massima fruibilità ed il comfort dell'operatore;
- n. 2 postazioni ciascuna dotata di n. 3 video, riservate agli operatori del monitoraggio idraulico delle dighe; le postazioni dovranno essere complete di piani di appoggio, poltroncine e di quant'altro necessario per la massima fruibilità ed il comfort dell'operatore;
- n. 1 postazione "aggiuntiva" dotata di n. 3 video, riservata agli operatori del monitoraggio idraulico delle dighe. Questa postazione, non rientrante nella fornitura obbligatoria prevista in appalto, **costituisce elemento migliorativo dell'offerta tecnica che sarà valutato secondo le modalità previste nel Disciplinare di Gara.**

I requisiti da rispettare relativamente alle condizioni ambientali, di alimentazione, di compatibilità elettromagnetica e ad altri parametri sono riassunti nell'Allegato 1.

Tutti le parti fornite devono essere rese funzionanti in opera nei siti indicati dal R.I.D.

6.2 - La modalità di configurazione del *Data Base* del “Sistema centrale di controllo” (**DB-SC**) dovrà consentire la verifica fuori linea delle modifiche apportate senza compromettere l’affidabilità delle funzioni vitali del monitoraggio.

Dovrà poter essere consentita la configurazione delle informazioni e la diagnostica disponibili sul *web-server* del “Sistema centrale di controllo” anche da parte delle “postazioni operatore” degli Uffici periferici.

6.3 – I sistemi operativi dovranno essere:

- per i *server*: **Linux**

- per i *client*: **MS Windows XP**

Il sistema di gestione dei *data-base* (RDBMS) dovrà essere **ORACLE**

6.4 – Nella tabella seguente è riportata la configurazione minima della dotazione *hardware* e *software* del “Sistema centrale di controllo” prevista nella fornitura.

Pos.	PIATTAFORME HARDWARE E SOFTWARE DEL CENTRO DI CONTROLLO IDROLOGICO-IDRAULICO DEGLI SBARRAMENTI	
1	<p>- n. 2 Server in <i>hot stand-by</i>, ciascuno completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 2 processori con clock a 2 GHz b) 2 porte Ethernet 100/1000 Base T con funzionalità dual port c) memoria RAM da 4 GB d) disk array SCSI RAID 5 di capacità netta di almeno 100 GB e) scheda grafica da 32 MB f) altoparlanti esterni (con regolazione del volume del cicalino allarmi) g) 1 monitor LCD 19" 	<p>- SW “SCADA” ridondato completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> h) applicativi di acquisizione dati e gestione allarmi ed eventi i) licenza DB in tempo reale per memorizzazione dati a breve termine e pre-archiviazione (almeno 20000 tag e 10000 prearchiviati) j) drivers di raccolta dati per protocolli TCP/IP, OPC, IEC 60870-5-101 e IEC 60870-5-104
2	<p>- n. 2 Server di archiviazione in <i>hot stand-by</i>, ciascuno completo di almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 2 processori con clock a 2 GHz b) 2 porte Ethernet 100/1000 Base T con funzionalità dual port c) memoria RAM da 4 GB d) disk array SCSI RAID 5 di capacità netta di almeno 500 GB e) tape library autoloader da 10 cassette 200 GB/cadauna f) scheda grafica da 32 MB g) 1 monitor 17 “ LCD 	<p>- SW ridondato completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> h) n. 2 licenze DBMS ORACLE per cluster, advanced security option i) sistema di archiviazione dei dati “SCADA” con licenze per 20 Client

3	<p>- n. 2 PC Client ciascuno completo di</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 1 processore Pentium IV con clock a 2 GHz b) 2 porte di rete Ethernet 100/1000 Base T con funzionalità dual port c) memoria RAM da 1 GB d) 1 disco IDE da 80 GB e) scheda grafica da 32 MB in grado di gestire due monitor completamente indipendenti f) altoparlanti esterni (con regolazione del volume del cicalino allarmi) g) sistema operativo Windows XP h) 3 monitor LCD 19" 	<p>- Client MMI per "postazioni operatore"</p> <ul style="list-style-type: none"> j) n. 20 licenze Client k) licenza MS OFFICE XP PRO
4	<p>- n. 2 Switch 100/1000 Ethernet a 24 porte in configurazione fault tolerant (doppia rete, doppio alimentatore) supporto VLAN</p>	
5	<p>- n. 2 Firewall, opportunamente configurati, per isolamento rete <i>Centro di controllo</i> / rete esterna</p>	
6	<p>- n. 1 PC di Client di Sviluppo, completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 1 processore Pentium IV con clock a 2 GHz b) 2 porte di rete Ethernet 100/1000 Base T con funzionalità dual port c) memoria RAM da 2 GB d) 1 disco IDE da 60 GB e) scheda grafica da 32 MB f) sistema operativo Windows XP g) 2 monitor LCD 19" 	
7	<p>- n. 2 Server in configurazione cluster come WEB SERVER, ciascuno dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 1 processore Pentium IV con clock a 2 GHz b) 2 porte di rete Ethernet 100/1000 Base T con funzionalità dual port c) memoria RAM da 2 GB d) disco RAID da 100 GB e) scheda grafica da 32 MB f) sistema operativo Linux g) 1 monitor LCD 19" 	
8	<p>- n. 2 Router ADSL per collegamento verso Internet pubblica</p>	

9	<p>- n. 1 Client per Sistema di Videoproiezione.</p> <p>Come la voce in pos. 3, più:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 2 videoproiettori LCD ad alta risoluzione 1600x 1200 b) 2 schermi per videoproiezione c) 2 stampanti laser con int rete A3/A4 d) 1 stampante laser con int/rete a colori A3/A4 e) sistema operativo Windows XP
10	<p>- n. 1 Gruppo di continuità con riserva min 24 h, per le apparecchiature sopra elencate</p>

6.4 Dotazione impiantistica e funzionale della *Sala del Centro di Controllo*

Oltre alle componenti *hardware* e *software* necessarie alla funzionalità del *Sistema di monitoraggio*, per garantire la massima efficienza in termini di operatività h24 e di *comfort* degli operatori R.I.D. nel rispetto delle condizioni di igiene e sicurezza previste dal D.Lgs. 626/94, la *Sala del Centro di controllo* dovrà essere dotata di: 1) finto pavimento e cavidotti, 2) adeguamento dell'impianto elettrico asservito alle apparecchiature della *Sala*, 3) adeguamento dell'impianto di condizionamento per garantire il regolare funzionamento di tutte le apparecchiature installate, 4) impianto telefonico dedicato.

Eventuali dotazioni aggiuntive rispetto a quelle sopra elencate, finalizzate alla ottimizzazione della operatività h24 della *Sala* ed al *comfort* degli operatori R.I.D. (televisori a schermo piatto a parete, di dimensioni non inferiori a 2m x 1.5m, in alternativa ai videoproiettori; tavolo riunioni; scrivanie e arredi vari; telefax; stampanti etc.), nonché la relativa consistenza quali-quantitativa **costituiscono elemento migliorativo dell'offerta tecnica che sarà valutato secondo le modalità previste nel Disciplinare di Gara.**

6.5 Dotazione hardware e software degli Uffici periferici

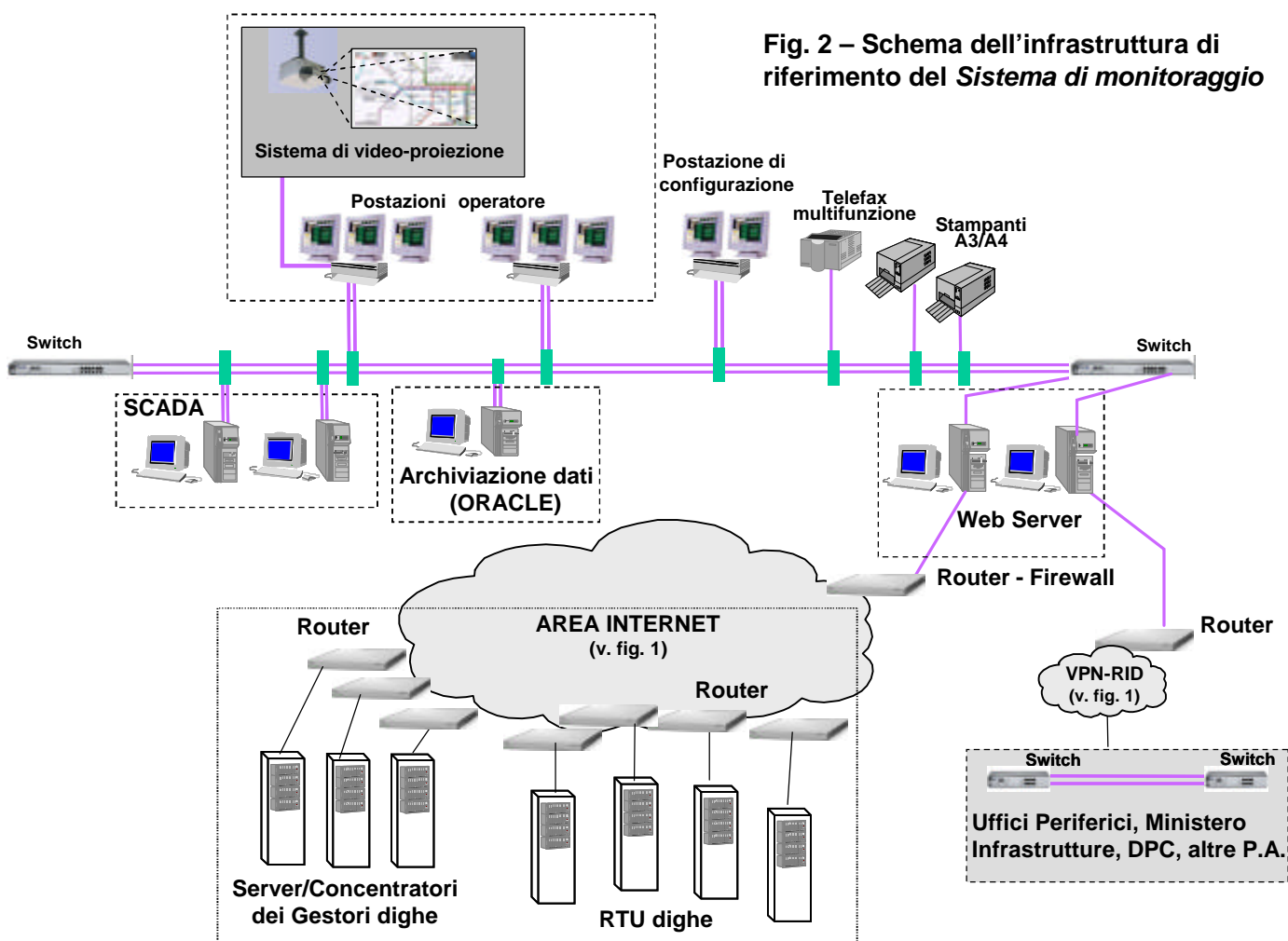
Come accennato in precedenza, gli Uffici periferici del R.I.D. sono attualmente nove.

In ciascuno di essi dovrà essere realizzata una postazione di controllo periferica costituita da un personal computer con caratteristiche minime pari a quelle indicate

nella tabella precedente alla **pos. 3**, dotato di gruppo di continuità con riserva non inferiore a 12 ore, collegato, tramite tecnologia *web-based*, al “Sistema centrale di controllo” ed in grado di ricevere da quest’ultimo, in tempo reale, “viste” specifiche e personalizzabili dei dati acquisiti e dei risultati delle elaborazioni effettuate dal “Sistema”. Il R.I.D. si riserva la facoltà di richiedere alla Ditta aggiudicataria l’attrezzaggio di ulteriori sedi periferiche, in aggiunta ai nove Uffici summenzionati.

In definitiva, l’infrastruttura di riferimento del “Sistema di monitoraggio” è illustrata in forma indicativa e schematica in fig. 2.

Fig. 2 – Schema dell’infrastruttura di riferimento del Sistema di monitoraggio



6.6 Archiviazione storica e visualizzazione dei dati via web

Il “Sistema centrale di controllo” dovrà consentire l’archiviazione e la presentazione sul *web* dei dati acquisiti e di quelli derivati dalle elaborazioni effettuate.

Il sistema di archiviazione deve essere distinto in tre sottosistemi:

- ✍ Sottosistema di acquisizione dati: questo sottosistema ha il compito di interfacciare il “Sistema centrale di controllo” per trasferire i dati selezionati per l’archiviazione verso il sottosistema di archiviazione. I dati sono individuati sulla base della configurazione di acquisizione.
- ✍ Sottosistema di archiviazione dati: questo sottosistema consiste nel RDBMS *ORACLE 9i Enterprise Edition* o di equivalente o superiore funzionalità, e nelle *Stored Procedures* o altre applicazioni interne dedicate alla gestione ed al mantenimento dei dati all’interno di apposite tabelle.
- ✍ Sottosistema di presentazione dati: questo sottosistema consente agli utenti l’accesso al **DB-SC** via Internet, tramite browser, per eseguire le interrogazioni permesse. Questo sottosistema è preferibilmente basato sulla tecnologia NET di Microsoft o equivalente.

I sottosistemi proposti devono essere ospitati da *server* basati su *Linux* e *client* basati su *MS Windows XP*. Lo schema di principio dell’applicazione è riportato in fig. 3.

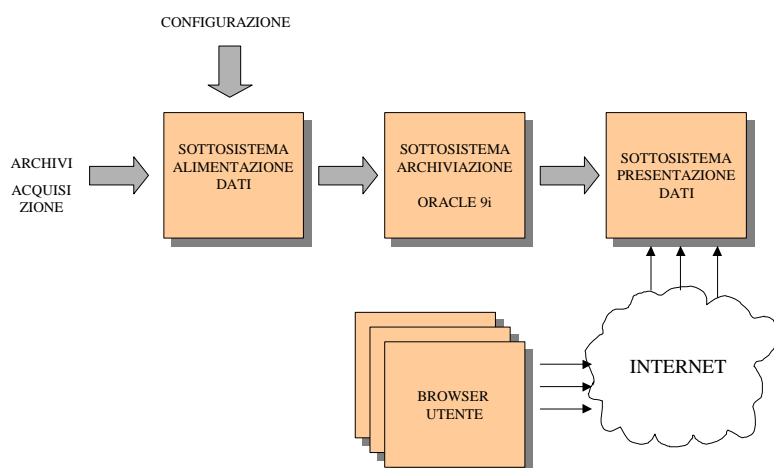


Fig. 3 - Schema di principio archiviazione storica

“vbDighe” consente modalità di ricerca secondo differenti criteri: ad esempio per nome o per numero identificativo (codice diga). In fig. 5 è illustrato il risultato della ricerca eseguita per la diga di Monte Cotugno, in Basilicata, evidenziata nella corografia con una freccia rossa (n. codice diga: 1327).

vbDighe
File Visualizza Trova Opzioni Finestra ?

Tabelle

Informazioni generali scarichi_01.dat para_st

Codice diga	1327	MONTE COTU
status	SP	
superficie bacino [km ²]	804.00	
altezza [m]	67.10	
volume [m ³ 10 ⁶]	556.00	
h_maxinvaso [m s.m.]	255.80	
H_maxregolazione [m]	252.00	
quota invaso autorizz.	252.00	
tipologia	12	
latitudine	40 10 48	
longitudine	16 21 16	
CODICE USO	17	
uso	IRR+POT	
regione	Basilicata	
provincia	PZ	
comune	Serise	
Corso d'acqua a monte	SINNI	
Corso d'acqua a valle	SINNI	

Record: < < 473 > > di Aggiorna

Tabelle

Informazioni generali scarichi_01.dat para_st

Codice diga	1327
Portata di progetto	1800.00
<input checked="" type="checkbox"/> Superficie	Portata complessiva 750.00
<input type="checkbox"/> Alleggerimento	
<input checked="" type="checkbox"/> Mezzofondo	Quota [m s.m.] 236.70
	Portata [m ³ /s] 240.00
	N.RO LUCI 2
	DIMENSIONE BASE 2.40
	DIMENSIONE ALTE 3.20
<input type="checkbox"/> Esaurimento	
<input checked="" type="checkbox"/> Fondo	Quota [m s.m.] 197.00
	Portata [m ³ /s] 270.00
	N.RO LUCI 1
	DIMENSIONE BASE 2.50
	DIMENSIONE ALTE 3.60

Fig. 5 – “vbDighe”:
Ricerca della diga di Monte Cotugno e relativi dati tecnici generali

I dati tecnici sono in un formato direttamente utilizzabile per le elaborazioni numeriche.

In fig. 5 sono anche riportati alcuni dati della diga, dell'invaso e del bacino idrografico sotteso: quote ed altezze caratteristiche, superficie del bacino, volume dell'invaso, tipo di diga, coordinate geografiche, caratteristiche degli scarichi etc.

“**vbDighe**” possiede, inoltre, una sezione dedicata all'elaborazione che è in grado di calcolare il valore delle portate esitabili dai singoli scarichi in funzione del livello idrico misurato all'istante t nel serbatoio. Quest'ultimo calcolo sarà eseguito tramite algoritmi originali, predisposti dall'Ufficio Idraulica del R.I.D., basati sulle grandezze geometriche e sulla tipologia degli scarichi.

A titolo esemplificativo, in fig. 6 è riportata la curva d'invaso che fornisce il legame livello - volumi invasati nel serbatoio.

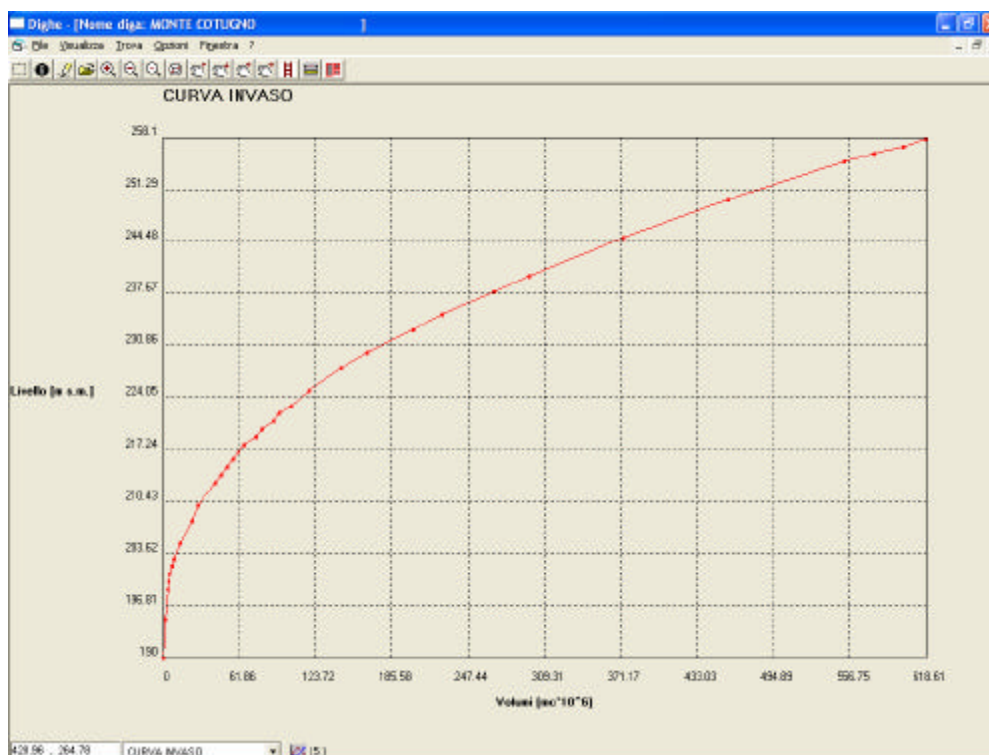


Figura 6 – Curva d'invaso

In fig. 7 sono rappresentate, invece, le curve calcolate delle portate esitabili dallo scarico di alleggerimento al variare del grado di apertura delle paratoie.

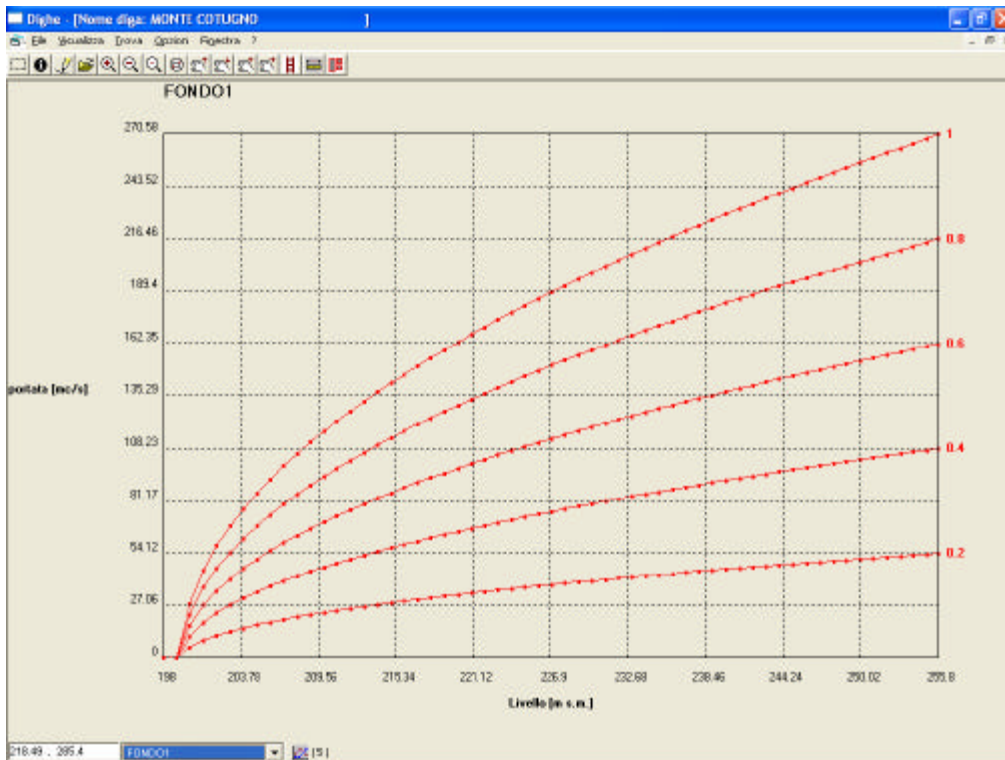


Fig. 7 – Curve calcolate portate esitabili dello scarico di fondo

Si precisa che le elaborazioni da effettuare sono funzioni delle caratteristiche intrinseche di ciascuna diga e della tipologia degli scarichi. L'applicativo "vbDighe" è in grado di riconoscere le caratteristiche tecniche degli scarichi e di calcolare le curve di deflusso, al variare del grado di apertura degli organi di intercettazione, per ogni tipologia di scarico e per tutte le dighe di competenza del R.I.D.

8. ULTERIORI IMPLEMENTAZIONI DEL “SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO”

8.1 Elaborazioni connesse con le attività di protezione civile

Mediante il monitoraggio in tempo reale dei parametri idraulico-ambientali delle dighe si darà efficacemente seguito, tra l'altro, alle previsioni della Direttiva PCM del 27/02/2004 per quanto attiene il *“Governo delle piene, della regolazione dei deflussi e dei piani di laminazione” nei bacini idrografici in cui siano presenti dighe.*

Ulteriori implementazioni, a livello di elaborazione di procedure, dovranno essere predisposte per specifiche finalità relative all'operatività del Dipartimento di Protezione Civile e dei *Centri funzionali* regionali.

Per ogni diga dovranno, inoltre, essere prodotti e visualizzati i seguenti dati (in formato testo e grafico):

- serie storica dei livelli con la banda di controllo formata dalla quota di *massima regolazione* e di *massimo invaso*;
- serie storica degli eventi di piena ricostruiti e delle precipitazioni;
- per ogni evento di piena, la curva di durata delle portate scaricate.

8.2 Eventi estremi

Un settore particolare del *Data Base* del “Sistema centrale di controllo” (**DB-SC**) dovrà essere strutturato appositamente per la memorizzazione storica e la gestione di tutti i parametri di interesse relativi agli eventi estremi finalizzata alla catalogazione dei dati secondo formati prestabiliti. In particolare, in prima approssimazione si può prevedere di memorizzare:

- gli idrogrammi degli eventi di piena ricostruiti;
- i singoli istogrammi di pioggia registrati presso ciascuna stazione pluviometrica;
- le altezze di precipitazione massime annuali di durate 1, 3, 6, 12 e 24 ore misurate presso ciascuna stazione pluviometrica.

8.3 Modelli dei rilasci a valle

L'applicativo “*vbDighe*” descritto al cap. 7 consente, inoltre, la valutazione dei rilasci attraverso gli scarichi delle dighe a seguito di un preannuncio di evento meteo diramato dalla Protezione Civile. In particolare, simula il fenomeno di riempimento/svuotamento

dell'invaso sulla base delle caratteristiche degli organi di scarico e dell'invaso, determinando l'idrogramma delle portate rilasciate e la capacità residua del serbatoio.

8.4 Trattamento e archiviazione dei valori delle portate massime transitabili a valle delle dighe

Il "Sistema centrale di controllo" comprenderà un'applicazione per l'inserimento nel **DB-SC** dei valori delle portate massime transitabili a valle di ciascuna delle 545 dighe di competenza del R.I.D. (valori a disposizione del R.I.D.). I dati immessi dovranno poter essere consultati e trattati per i necessari confronti con lo stato idraulico a valle delle dighe durante gli eventi di piena.

9. SERVIZI DI SUPPORTO

9.1 – La gestione del *Sistema di monitoraggio* richiede necessariamente la fornitura dei seguenti servizi accessori da parte della Ditta aggiudicataria:

- installazione di tutte le apparecchiature *hardware* e degli applicativi *software* ed esecuzione delle relative configurazioni;
- formazione degli operatori del R.I.D.;
- periodo di prova con operatori della Ditta aggiudicataria.

9.2 – Installazione delle apparecchiature *hardware* e degli applicativi *software*

- a) La Ditta aggiudicataria, nel rispetto delle fasi e delle modalità attuative indicate nel "Piano di progetto del *Sistema di monitoraggio*" (v. oltre), provvederà alla installazione delle apparecchiature *hardware* e degli applicativi *software* ed alla loro messa in esercizio presso la Sede Centrale del R.I.D., a Roma, e presso gli Uffici periferici di Torino, Milano, Venezia, Firenze, Perugia, Napoli, Cosenza, Palermo, Cagliari.
- b) Le attività di installazione e configurazione devono includere sia l'attivazione di tutte le componenti oggetto del presente appalto nell'ambiente tecnologico dell'Ente sia la configurazione delle applicazioni.
- c) La configurazione delle applicazioni riguarderà il contesto applicativo e organizzativo di volta in volta coinvolto in ogni fase, per quanto attiene alle seguenti attività:
 - I. la visualizzazione delle informazioni sui *reports* nelle denominazioni e nelle

modalità grafiche richieste dal R.I.D.;

II. il supporto alla definizione dei privilegi di accesso;

III. l'introduzione di tutte le informazioni proprietarie del Registro Italiano Dighe.

d) Per i ritardi nello svolgimento dei servizi di cui al presente punto si applicano le penali indicate nel Disciplinare di gara.

9.3 - Formazione degli operatori del R.I.D. e documentazione da fornire

La Ditta aggiudicataria dovrà provvedere alla formazione degli utenti del *Sistema di monitoraggio* presso la Sede centrale del R.I.D., secondo un piano formativo che riterrà adeguato ai fini della massimo sfruttamento delle funzionalità del *Sistema* stesso. Dovranno essere previste due tipologie di corsi di formazione: una per gli operatori del monitoraggio ed uno per gli addetti alla configurazione/manutenzione del “Sistema centrale di controllo”, per un totale complessivo di 160 ore. I corsi dovranno essere tenuti presso la Sede Centrale del R.I.D., a Roma, per una durata non superiore a 40 ore ciascuno e distribuiti entro due mesi. Il periodo di effettuazione dei corsi sarà indicato dal R.I.D. e, comunque, non oltrepasserà i 3 mesi dall'approvazione del certificato di collaudo.

E' prevista la verifica *ex post* dell'efficacia dell'azione formativa.

La documentazione a corredo delle apparecchiature *hardware* e dei prodotti *software*, forniti dalla Ditta aggiudicataria in lingua originale ed in lingua italiana, dovrà:

- descrivere l'insieme ed il dettaglio delle varie parti *hardware* e *software* del *Sistema di monitoraggio*;
- consentire il corretto ed integrale utilizzo delle potenzialità del *Sistema di monitoraggio*;
- consentire la corretta manutenzione delle varie parti *hardware* e *software* del *Sistema di monitoraggio*.

Nell'offerta tecnica dovrà essere indicata l'organizzazione della suddetta documentazione, con una descrizione sintetica dei contenuti delle varie parti.

Per i ritardi nello svolgimento del servizio secondo quanto previsto nel “Piano di progetto” si applicano le penali indicate nel Disciplinare di Gara.

9.4 – Periodo di prova

Completata l'installazione e la messa in funzione del *Sistema di monitoraggio*, quest'ultimo dovrà essere condotto, per la durata di un mese, da operatori esperti messi a disposizione della Ditta aggiudicataria, sotto la responsabilità di quest'ultima. Tale fase servirà ad individuare e rimuovere eventuali malfunzionamenti del *Sistema* stesso prima del suo collaudo.

10. COLLAUDO E PRIMO PERIODO DI ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

10.1 - La Ditta aggiudicataria dovrà anche predisporre le *Specifiche delle prove per il collaudo funzionale e delle prestazioni del Sistema di monitoraggio*.

Le *Specifiche* dovranno essere preventivamente sottoposte al R.I.D. per la relativa approvazione.

La documentazione e la strumentazione per la realizzazione delle prove saranno messe a disposizione del R.I.D. da parte della Ditta aggiudicataria.

Le prove saranno eseguite dalla Ditta aggiudicataria in contraddittorio con Rappresentanti del R.I.D.

Il certificato di collaudo sarà sottoposto ad approvazione da parte del R.I.D.

10.2 - Affiancamento degli operatori del R.I.D. all'avviamento del *Sistema di monitoraggio*

La Ditta aggiudicataria dovrà prestare un servizio di affiancamento degli operatori R.I.D. nell'utilizzo del *Sistema di monitoraggio*, a partire dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire e dimensionare il servizio con la disponibilità di almeno 30 giorni-uomo di personale esperto presso la Sede centrale del R.I.D.

Le attività previste nel servizio, e le relative modalità di attuazione, dovranno essere inserite nel "Piano di progetto" e saranno comunque concordate con il R.I.D. sulla base del piano di lavoro e delle esigenze di servizio dell'Ente.

Per i ritardi nello svolgimento del servizio secondo quanto previsto nel “Piano di progetto” si applicano le penali indicate nel Disciplinare di gara.

11. GARANZIA E SERVIZIO DI ASSISTENZA GLOBALE

11.1 - Dalla data di approvazione del certificato di collaudo decorrerà il periodo di garanzia pari a 12 mesi.

I contenuti minimi della garanzia dovranno essere i seguenti:

- assistenza tecnica su *hardware* e *software* forniti, durante il normale orario di lavoro;
- disponibilità di *Help Desk* per l’acquisizione della chiamata e tracciabilità della presa in carico e risoluzione del problema;
- tempi di intervento e ripristino: dalle 8 ore dalla chiamata ai 30 giorni, secondo la gravità del malfunzionamento;
- rimozione dei difetti sul *hardware* e *software* riscontrati durante tutta la validità della garanzia.

Modalità di svolgimento dei servizi in garanzia

L’intervento in garanzia è attivato dal R.I.D. in caso di malfunzionamenti.

La Ditta aggiudicataria deve impegnarsi ad erogare assistenza tramite un servizio di *help desk* attivo dal lunedì al venerdì dalle ore 8:00 alle ore 17:00 ed il sabato dalle ore 9:00 alle ore 13:00.

La chiusura dell’intervento dovrà essere formalizzata mediante:

- attestazione da parte della Ditta dell’avvenuto ripristino delle funzionalità impattate dal problema, con allegata descrizione dell’intervento medesimo;
- validazione, da parte del R.I.D., dell’esito positivo dell’intervento.

Le Ditte concorrenti potranno formulare, ed allegare all’offerta, una proposta migliorativa rispetto alla durata ed ai contenuti della garanzia, anche in base all’esperienza in analoghi contesti e considerando la criticità e le caratteristiche del *Sistema di monitoraggio*.

L’eventuale offerta della suddetta proposta migliorativa **costituisce elemento migliorativo dell’offerta tecnica che sarà valutato secondo le modalità previste nel Disciplinare di Gara.**

Rendicontazione

Il Piano di progetto di massima dovrà includere la descrizione del sistema di reportistica delle chiamate e dei relativi interventi effettuati in garanzia, proposto da ciascuna Ditta concorrente.

11.2 - Eventuale “Servizio di assistenza globale” successivo al periodo di garanzia

Le Ditte concorrenti potranno offrire un “Servizio di assistenza globale” da attivarsi automaticamente allo scadere del periodo di garanzia di cui al punto 11.1. I contenuti del “Servizio” (modalità di svolgimento, rendicontazione) saranno almeno equivalenti a quelli della garanzia.

L’eventuale offerta del “Servizio di assistenza globale” e la relativa durata **costituiscono elementi migliorativi dell’offerta tecnica che saranno valutati secondo le modalità previste nel Disciplinare di Gara.**

12. “PIANO DI PROGETTO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO” E “PIANO DI QUALITA’ DEL PROGETTO”

Il progetto del *Sistema di monitoraggio* dovrà essere sviluppato adottando un’appropriata metodologia di analisi dei requisiti utente e progettazione della soluzione applicativa, di integrazione e di personalizzazione del *Sistema*, rispettando quanto previsto nel “Piano di progetto del *Sistema di monitoraggio*” e nel “Piano di qualità del progetto”.

La Ditta aggiudicataria provvederà a redigere il **“Piano di progetto del *Sistema di monitoraggio*”** da sottoporre all’approvazione del R.I.D. entro trenta giorni naturali e consecutivi dalla data di stipula del contratto. Tale “Piano” sarà sviluppato nel rispetto dei principi indicati dal **“Piano di progetto di massima del *Sistema di monitoraggio*”** che le Ditte concorrenti dovranno allegare all’offerta tecnica.

Salvo diversamente concordato fra le due parti, il Registro Italiano Dighe si impegna a comunicare alla Ditta aggiudicataria la propria valutazione sul “Piano di progetto”, con eventuali richieste di modifiche, integrazioni e/o osservazioni, entro 15 giorni solari dalla consegna dell’elaborato. La Ditta si impegna a recepire le richieste del Registro

Italiano Dighe entro i 30 giorni solari successivi. Il documento finale sarà approvato dal Registro Italiano Dighe se conforme alle proprie richieste.

Per ritardi nell'esecuzione delle attività previste dal "Piano di progetto" saranno applicate le penali indicate nel Disciplinare di gara.

Il "Piano di progetto" dovrà riportare:

- la specificazione delle fasi in cui si articolerà il progetto, i piani operativi inerenti le attività previste e i servizi di supporto, i tempi necessari al completamento delle singole attività, le responsabilità e le risorse associate alle attività, i punti di controllo e di decisione;
- il diagramma di Gantt delle attività;
- i prodotti di ogni fase in termini di documentazione di progetto, test, componenti dell'applicazione resi disponibili o servizi erogati;

Il "Piano di qualità del progetto", allegato al "Piano di progetto del Sistema di monitoraggio", dovrà contenere, almeno, i seguenti elementi:

1) gli obiettivi di qualità posti ai prodotti e servizi oggetto dell'appalto, ricavati dalla documentazione contrattuale, dalle analisi della Ditta presso il cliente e dalla esperienza della Ditta stessa. Gli obiettivi di qualità devono essere espressi, per i prodotti, come caratteristiche di qualità attese, in riferimento al modello ISO/IEC 9126, e in particolare:

- la manutenibilità e l'estendibilità del *Sistema di monitoraggio*;
- l'aderenza agli standard, alle regole e alle norme applicabili;
- la sicurezza, soprattutto relativamente alla prevenzione di accessi non autorizzati;
- la scalabilità che consenta al *Sistema* di seguire la crescita delle esigenze, con impatto minimo sull'applicazione;
- l'affidabilità relativamente al mantenimento delle prestazioni in caso di guasto, con l'obiettivo di minimizzare il tasso di errori che provocano un fermo del servizio o la corruzione dei dati e il numero di interruzioni;
- la ripristinabilità, ossia la capacità di ripristino del *Sistema* in seguito a errori e la recuperabilità dello stato coerente dei dati in seguito a casi di corruzione degli stessi;
- l'efficienza, soprattutto relativamente al tempo di risposta e di elaborazione richiesti per eseguire le funzioni.

13. CARATTERISTICHE DELL'OFFERTA

Il *Sistema di monitoraggio* dovrà essere fornito in opera chiavi in mano, completo di apparecchiature *hardware* e di prodotti *software* e di tutte le altre attrezzature ed opere necessarie per la realizzazione del *Centro di controllo idrologico-idraulico degli sbarramenti* presso la Sede centrale del R.I.D, nonché di tutto quanto necessario per l'attrezzaggio dei 9 Uffici periferici del R.I.D. e delle postazioni di trasmissione dati da ubicare presso le dighe e/o presso altri locali messi a disposizione dei Gestori delle dighe medesime, secondo quanto descritto nel Capitolato d'oneri e nella presente Specifica Tecnica.

ALLEGATO 1

A) ALIMENTAZIONI

Norma di riferimento: IEC 60870-2-1

Sistema Centrale

	Classe	Valore
Tensione nominale	230	230 VCA
Tolleranza tensione	AC3	-20÷+15%
Tolleranza frequenza	F3	+/-5%
Contenuto armoniche	H2	<10%

B) COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

Si richiede la certificazione di conformità degli apparati o componenti di sistema secondo la Direttiva EMC 89/336/CEE.

Il Ditta aggiudicataria si impegna a produrre copia della documentazione delle prove e dei certificati rilasciati da laboratorio o ente abilitato alla certificazione oltre alle dichiarazioni di conformità e marcatura CE su tutti i prodotti forniti.

La Direttiva EMC 89/336/CEE è applicabile anche alle installazioni; sarà a cura del Ditta aggiudicataria mettere in essere tutte le azioni richieste dalla Direttiva per una corretta pratica impiantistica dove è richiesta la fornitura in opera.

Emissioni

Richiesta certificazione CE

Immunità disturbi

Nell'ambito più generale della Direttiva EMC 89/336/CEE per la parte che tratta l'immunità ai disturbi elettromagnetici indotti o condotti si specificano una serie di

requisiti e di test superati dagli apparati o componenti di sistema oggetto della fornitura, dato il particolare campo di applicazione.

Norma di riferimento: IEC 60870-2-1

Disturbi a bassa frequenza

Secondo la tabella 11 della norma di riferimento

Condizioni di test	Sistema Centrale		Fenomeni di disturbo
	Test Livello di prova	Valore di prova	
	A.1.1 livello 2	<10%	Armoniche / Distorsione nella rete di alimentazione a bassa tensione
	A.1.2 livello 2	<2,5%	Inter - armoniche nella rete di alimentazione a bassa tensione
IEC 61000-4-11	A.1.4 livello 2	dU+/- 12%	Fluttuazioni di tensione a gradini
IEC 61000-4-11	A.1.5 livello 1	dU30% dT0,5s	Abbassamenti di tensione e brevi interruzioni
IEC 61000-4-5	A.2.2 livello 3	2KVp	Transitori sovratensioni
IEC 61000-4-4	A.2.3 livello 3	2KVp	Transitori/burst veloci
IEC 61000-4-2	A.3.1 livello 3	6 KVp	Scariche elettrostatiche
IEC 61000-4-8	A.4.1 livello 3	30/300 A/m	Campi magnetici a frequenza di rete
IEC 61000-4-10			Campi magnetici a frequenza di rete smorzati
IEC 61000-4-3	A.5.1 livello 3	10 V/m	Campo elettromagnetico irradiato

Gli esiti dei test desiderati sono elencati in tab.16 della norma di riferimento IEC 60870-2-1

C) CONDIZIONI AMBIENTALI DI FUNZIONAMENTO

Classe climatica di funzionamento

Norma di riferimento: IEC 60870-2-2

Apparato o parte di sistema	Funzionamento	Valore
Sistema Centrale	B1	Ambienti protetti condizionati in temperatura. $+15\div+30$ °C Altri dati secondo tabella 1 della norma di riferimento

Classe caratteristiche meccaniche di funzionamento

Apparato o parte di sistema	Funzionamento	Valore
Sistema Centrale	Am	Sistemi installati in sale di controllo, in siti con sorgenti di vibrazioni non significative. Parametri meccanici secondo tabella 3 della norma di riferimento

D) CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

Classe di integrità dei dati

Norma di riferimento: IEC 60870-4 e IEC 60870-5-1.

La probabilità di errore dei canali di trasmissione è $p \leq 1E-4$, riferimento di norma.

Tipo di dato	Classe	Valore
Trasmessi periodicamente, aggiornamento ciclico	I 2	$IE \leq 1E-10$
Trasmessi su variazione, spontanei	I 2	$IE \leq 1E-10$
Trasmissione informazioni critiche, telecomandi	I 3	$IE \leq 1E-14$

Classi di manutenibilità

Norma di riferimento: IEC 60870-4

Si fa riferimento alla norma purché siano impiegati tutti i possibili accorgimenti, elencati in appendice A della norma di riferimento, volti a migliorare le prestazioni dell'apparato.

La manutenibilità o tempo medio di ripristino MTTR dato dalla somma di tre componenti:

- ✍ Tempo amministrativo, diagnosi del guasto e notifica al servizio di manutenzione
- ✍ Tempo di trasferimento - viaggio, tempo impiegato dal servizio di manutenzione per attivarsi e raggiungere l'impianto
- ✍ Tempo medio di riparazione MRT, tempo tecnico di intervento in impianto per il completo ripristino

Le prime due componenti dipendono dall'organizzazione impiegata per il servizio di manutenzione, la terza componente dipende esclusivamente dalla facilità di intervento sull'apparato.

Classe richiesta:

Apparato o parte di sistema	Classe MRT	Valore MRT
Sistema Centrale, parti non vitali	RT3	≤ 6 h

Considerando trascurabile il tempo amministrativo, la Ditta aggiudicataria dovrà indicare dei valori di MTTR e una stima dei costi da sostenere in due proposte di servizio di

manutenzione e ripristino sul posto, articolate in tutte le loro componenti (telediagnostica, singole chiamate, costo dei viaggi, trasferte, magazzini ricambi centralizzati/distribuiti etc.), specifiche per ogni oggetto base della fornitura:

✍ Componenti del Sistema Centrale

E) DIMENSIONAMENTO DEL “SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO”

Misure acquisite da campo:	10000
Misure calcolate:	2000
Bilanci idraulici (ricostruzione idrogrammi in entrata):	100
Segnalazioni acquisite da campo:	5000
Segnalazioni calcolate:	1000