



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIEF
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

Rep. 2865/2018

Prot. n. 40494 del 09.03.2018 -classif. X/4.14

Avviso per Manifestazione di Interesse a partecipare alla procedura negoziata per l'appalto dei servizi di "Analisi di modelli di manutenzione preventiva per un impianto geotermico" come da Capitolato speciale di appalto, nell'ambito del progetto SmartGeo.

CIG: Z7622AFF2D

-

CUP: D52C15001580009

In esecuzione della Delibera n.81/2018 del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Industriale – Seduta del 15.02.2018, il Dipartimento di Ingegneria Industriale intende richiedere agli operatori economici di manifestare l'interesse ad essere invitati alla procedura negoziata ai sensi dell'art. 36 del D.Lgs 18.04.2016 n. 50, previa manifestazione d'interesse, da svolgersi in modalità telematica, per l'appalto dei servizi di "Analisi di modelli di manutenzione preventiva per un impianto geotermico" come da Capitolato speciale di appalto, nell'ambito del progetto SmartGeo.

AMMINISTRAZIONE RICHIEDENTE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE – Università degli Studi di Firenze

Via di S. Marta, 3 – 50139 Firenze

R.U.P. prof. Benedetto Allotta

D.E.C. prof. Mario Tucci

OBIETTIVI DELLA CONSULTAZIONE

Individuazione operatori economici interessati ad essere invitati alla procedura negoziata per i servizi di "Analisi di modelli di manutenzione preventiva per un impianto geotermico" come da Capitolato speciale di appalto;

OGGETTO , DURATA E IMPORTO DELL'APPALTO

Servizi di "Analisi di modelli di manutenzione preventiva per un impianto geotermico", come dettagliati nel Capitolato speciale e relativi allegati, con contratto di durata pari a 8 mesi a partire dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione del servizio e comunque fino a completamento degli obiettivi che devono essere raggiunti entro e non oltre il 31.12.2018;

L'importo a base della procedura negoziata è di **euro 29.500,00** oltre IVA.

Il subappalto non è ammesso.



SOGGETTI AMMESSI E REQUISITI

Possono manifestare interesse al presente Avviso gli operatori economici in possesso dei seguenti requisiti:

- a) Requisiti di idoneità professionale: iscrizione al registro delle imprese c/o la C.C.I.A.A. competente per le attività oggetto della procedura.
- b) Requisiti di ordine generale: assenza delle cause di esclusione di cui all'art.80 del D.lgs. 50/2016;

PROCEDURA DI PARTECIPAZIONE

L'individuazione del contraente avverrà mediante procedura negoziata ai sensi dell'art.36 D.lgs 50/2016, previa pubblicazione di Avviso esplorativo per manifestazione d'interesse, su piattaforma telematica START, con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa in base ai criteri esposti nel Capitolato.

MODALITA' E TERMINI PER LA PRESENTAZIONE DELLA MANIFESTAZIONE DI INTERESSE

Le istanze di manifestazione di interesse dovranno essere inoltrate in modalità telematica attraverso la piattaforma START, utilizzando le apposite funzionalità rese disponibili al seguente indirizzo internet <https://start.toscana.it> e dovranno pervenire **entro le ore 13:00 del giorno 30 marzo 2018.**

ULTERIORI INFORMAZIONI

L'Amministrazione procedente si impegna alla riservatezza non divulgando a terzi tutti i dati e le informazioni contenute nei documenti che perverranno dai soggetti interessati, in risposta al presente avviso.

L'esito della presente procedura non è in alcun modo vincolante per l'Amministrazione procedente che si riserva la più ampia discrezionalità rispetto alle decisioni da adottare in esito alla presente consultazione.

Il presente avviso non costituisce un invito ad offrire né un'offerta al pubblico ai sensi dell'art. 1336 c.c. né una promessa al pubblico ai sensi dell'art. 1989 c.c.

RICHIESTE CHIARIMENTI

Eventuali richieste di chiarimento, di carattere tecnico e/o amministrativo, relative alla presente procedura ed alla relativa documentazione, dovranno essere indirizzate a mezzo PEC all'indirizzo ingind@pec.unifi.it, **entro il 19.03.18** indicando nell'oggetto: *Manifestazione d'interesse per servizi- Progetto SmartGeo.*



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DIEF
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

Allegati al presente avviso:

- Capitolato speciale di appalto ;

Il presente avviso è pubblicato:

- sul profilo del committente: www.unifi.it nella sezione Bandi di gara – Avvisi di preinformazione – Bandi per servizi;
- sul Sistema Telematico Acquisti Regionali della Toscana denominato START (indirizzo <https://start.toscana.it>).

F.to IL DEC
Prof. Mario Tucci

F.to IL RUP
Prof. Benedetto Allotta

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO PER L'ACQUISIZIONE DI SERVIZI
di

"Analisi di modelli di manutenzione preventiva per un impianto geotermico"

CIG: Z7622AFF2D - CUP: D52C15001580009

Art. 1 - Oggetto dell'appalto – Specifiche tecniche

L'appalto ha per oggetto l'affidamento dei servizi di **"Analisi di modelli di manutenzione preventiva per un impianto geotermico"**.

Specifiche tecniche:

L'attività si inserisce nel contesto del progetto SmartGeo approvato dalla Regione Toscana (POR FESR 2014-2020), la cui sintesi si trova nell'**ALLEGATO 1**, parte integrante del presente capitolato.

La fornitura del servizio consisterà nell'assistenza continuativa dell'attività di R&S del progetto SmartGeo e specificatamente degli Obiettivi Operativi 2 e 5 (cfr **ALLEGATO 2**, parte integrante del presente capitolato).

La quantificazione temporale, determinata come limite massimo impiegabile, delle attività è la seguente:

- Obiettivo operativo 2: 68 giorni/uomo per le attività:
 - D2.1; D2.2; D2.3; D2.4; D2.5,
- Obiettivo operativo 5: 15 giorni/uomo per l'attività:
 - D5.3

Per lo svolgimento delle attività indicate, sono richieste 3 persone di adeguato profilo tecnico-scientifico, il cui curriculum costituirà criterio di valutazione dell'offerta, come indicato nel successivo Art 4.

Art. 2 Durata del contratto e termini dell'appalto

Il contratto avrà una durata pari a 8 mesi a partire dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione del servizio e comunque fino a completamento degli obiettivi sopra richiamati che devono essere raggiunti entro e non oltre il 31/12/2018.

In merito agli eventuali ritardi nell'esecuzione rispetto alle prescrizioni contrattuali, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo rispetto al termine generale per la conclusione delle attività previste, il responsabile del procedimento applica una penale pari a € 50,00 giornalieri.

Qualora il contratto preveda l'esecuzione articolata in più parti, in caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti le penali di cui al comma precedente si applicano ai rispettivi importi.

Qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore al 10% dell'importo contrattuale il responsabile del procedimento propone all'organo competente la risoluzione del contratto per grave inadempimento ai sensi dell'art. 20 del presente capitolato.

Le penalità sono comunicate all'operatore economico in via amministrativa mediante notifica a mezzo PEC, restando escluso qualsiasi avviso di costituzione in mora ed ogni atto o procedimento giudiziale.

Art. 3 Ammontare dell'appalto – valore totale dell'appalto

L'importo a base della procedura negoziata è di € 29.500,00 oltre IVA. Il prezzo sopraindicato si ritiene comprensivo di ogni prestazione richiesta per l'effettuazione del presente appalto.

Gli oneri per la sicurezza e per interferenza sono pari a zero sulla base della natura del servizio che riguarda i servizi di gestione e di supporto per il funzionamento ordinario dei laboratori.

Art. 4 Criteri di aggiudicazione dell'appalto

La valutazione delle offerte sarà di tipo comparativo e si baserà sui seguenti elementi (totale 100 punti):

- 40 punti: Adeguatezza del curriculum scientifico di almeno 3 persone che lavoreranno nel progetto, valutata in termini di pubblicazioni scientifiche (20 punti) e di adeguatezza alla tematica (20 punti).
- 40 punti: Collaborazioni pregresse con istituti universitarie con adeguata documentazione
- 20 punti: Prezzo

Art. 5 - Condizioni generali e particolari - norme regolatrici dell'appalto

Per l'attuazione del presente appalto si fa espresso riferimento a tutte le disposizioni legislative e regolamentari, tecniche e procedurali, che disciplinano l'esecuzione dei contratti pubblici e in particolare, per quanto attiene agli aspetti procedurali:

- il D.lgs. n. 50/2016 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia

di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” (G.U. n. 91 del 19 aprile 2016)”

- il D.lgs. n. 81/2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- la L. 136/2010 “norme in materia di tracciabilità dei flussi finanziari”;

La presentazione dell'offerta da parte degli operatori economici partecipanti equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza della vigente normativa e di incondizionata loro accettazione, nonché alla completa accettazione del presente Capitolato.

Art. 6 Ordine di prevalenza delle norme contrattuali

In caso di discordanza tra le norme legislative e regolamentari, quelle contenute nel contratto e quelle contenute negli altri documenti ed elaborati progettuali dallo stesso richiamati, si osserverà il seguente ordine di prevalenza:

- 1) norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
- 2) contratto di appalto stipulato in forma pubblica;
- 3) documenti ed elaborati allegati al presente appalto.

Art. 7 Responsabile del Procedimento e Direttore dell'esecuzione del contratto

Le funzioni di "Responsabile del Procedimento" verranno svolte dal prof. Benedetto Allotta - Direttore del Dipartimento di Ingegneria Industriale - e-mail benedetto.allotta@unifi.it ai sensi degli artt. 9 e 10 del Regolamento. Il Prof. Mario Tucci Responsabile scientifico del Progetto SMARTGEO svolge le funzioni di direttore dell'esecuzione del contratto.

Art. 8 Responsabile dell'appalto

Prima dell'avvio dell'esecuzione del contratto, l'operatore economico affidatario ha l'obbligo di indicare per iscritto, alla stazione appaltante il nominativo

dell'incaricato di responsabile dell'appalto, che deve essere dipendente dell'operatore economico affidatario. Detto responsabile costituirà il referente principale per la stazione appaltante: pertanto deve essere presente e reperibile, ogni giorno non festivo, dalle ore 9:00 alle ore 19:00. A tale scopo l'operatore economico affidatario, oltre al nominativo, dovrà fornire specifica indicazione di reperibilità. Inoltre l'operatore economico aggiudicatario, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, dovrà trasmettere alla stazione appaltante, tramite PEC, i nominativi del personale che sarà coinvolto e relativi curricula vitae, specificando le mansioni cui ciascuna unità di personale sarà destinata. Non è necessario l'invio dei curricula riferiti ai nominativi già menzionati nell'offerta tecnica. In caso di cambiamenti o modifiche tali comunicazioni dovranno essere tempestivamente trasmesse con le medesime modalità; il Committente, sulla base delle informazioni pervenute, si riserva la facoltà di esprimere un parere vincolante sul personale proposto per il servizio.

Art. 9 Subappalto

In considerazione dell'oggetto dell'appalto è fatto divieto di subappaltare le attività.

Art. 10 Garanzie, danni e assicurazione obbligatoria

L'operatore economico aggiudicatario dovrà fare in modo di mantenere indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione del contratto oggetto del presente capitolato, nonché dai rischi di responsabilità civile per danni a terzi.

Art. 11 Assicurazioni obbligatorie del personale

Tutto il personale impiegato dall'operatore economico aggiudicatario dovrà risultare regolarmente assunto e assicurato a norma di legge nonché dotato di mezzi propri per la realizzazione dell'attività oggetto dell'appalto.

Art. 12 Pagamenti - Contabilizzazione e liquidazione dell'importo dovuto

All'operatore economico aggiudicatario sarà corrisposto l'importo pattuito previa presentazione di idonea fattura elettronica e previa valutazione positiva del servizio reso da parte del Responsabile del progetto e del RUP di cui all'art. 17 del presente capitolato.

La fattura dovrà pervenire, mediante Sistema di Interscambio, intestata a: Università degli Studi di Firenze Dipartimento di Ingegneria Industriale, via di Santa Marta, 3 – 50139 – Firenze. Italia. P.iva 01279680480.

Le fatture dovranno riportare i seguenti dati:

- Codice univoco **QQLDAU**
- CIG e CUP nei casi previsti;

E' vietata qualunque anticipazione del prezzo.

Art. 14 Tracciabilità dei flussi finanziari

In attuazione dell'art. 3 della legge 136 del 13 agosto 2010, al fine di assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari, l'operatore economico aggiudicatario dovrà comunicare entro il termine perentorio di 7 giorni dalla richiesta gli estremi identificativi di uno o più conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la società Poste Italiane SpA, dedicati, anche non in via esclusiva all'appalto oggetto delle presente capitolato; dovrà altresì comunicare le generalità e il codice fiscale delle persone delegate a operare su di essi. I pagamenti saranno effettuati esclusivamente mediante bonifico bancario o postale che dovrà riportare, in relazione a ciascuna transazione, il codice CIG e/o CUP.

Art. 15 Varianti - revisione dei prezzi

Nessuna variazione o modifica può essere introdotta dall'esecutore a meno che non sia stata preventivamente approvata dalla stazione appaltante

La stazione appaltante potrà altresì deliberare l'apposizione di variazioni ai contratti stipulati nei seguenti casi:

- a) per esigenze derivanti da sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;
- b) per cause impreviste e imprevedibili accertate dal responsabile del procedimento.

Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse della stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento o alla migliore funzionalità delle prestazioni oggetto del contratto, a condizione che tali varianti non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto.

Non sarà ammessa la revisione dei prezzi: i prezzi stabiliti resteranno impegnativi per l'intera durata dell'appalto.

art. 16 Sospensioni

Qualora circostanze particolari impediscano temporaneamente la regolare esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto, il direttore dell'esecuzione ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità delle medesime.

Art. 17 Regolare esecuzione

Al termine delle prestazioni un'attestazione di regolare esecuzione sarà emessa dal RUP/direttore dell'esecuzione.

Art. 18 - Cessione del contratto

Non è ammessa la cessione del contratto.

In ogni caso, le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi al soggetto esecutore non avranno effetto nei confronti della stazione appaltante fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto nei confronti di essa alle comunicazioni previste dall'art. 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri n. 187/97, e non abbia documentato il possesso dei requisiti di qualificazione previsti dalla presente procedura.

Nei sessanta giorni successivi la stazione appaltante potrà opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto laddove, in relazione alle comunicazioni di cui sopra non sussistano i requisiti di cui all'articolo 10-sexies della L. n. 575/65.

Il mancato rispetto delle disposizioni del presente articolo comporta la risoluzione ipso jure del contratto, con escussione della garanzia prestata e salvo il diritto al risarcimento del danno a favore della stazione appaltante.

Art. 19 Cessione del credito

E' vietato cedere in tutto o in parte i crediti derivanti dall'avvenuta esecuzione dell'appalto, senza l'espressa autorizzazione preventiva della stazione appaltante. Nel caso in cui l'impresa intenda avvalersi della cessione del credito, si applica quanto previsto dall'art. 106 comma 13 del D. Lgs. n. 50/2016. In particolare, ai fini dell'opponibilità alla Stazione Appaltante, la cessione deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e notificata alla Stazione Appaltante.

La cessione diviene efficace qualora la Stazione Appaltante non la rifiuti con comunicazione da notificare al cedente e al cessionario entro 15 gg. dalla notifica dell'atto.

Art. 20 Cause di risoluzione del contratto- recesso

In caso di gravi inadempimenti alle obbligazioni contrattuali da parte dell'affidatario o di ritardi da parte di questi per negligenza rispetto alle previsioni del contratto la stazione appaltante potrà risolvere il contratto a mente di commi 3 e 4 dell'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 ed incamerare la cauzione definitiva ai sensi dell'art. 103 del menzionato decreto; La stazione appaltante ha parimenti facoltà di recedere dal contratto ai sensi dell'art. 109 del citato decreto legislativo

A seguito della risoluzione contrattuale l'operatore economico aggiudicatario avrà diritto soltanto al pagamento delle prestazioni regolarmente eseguite, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Art. 21 Foro di competenza ed esclusione clausola compromissoria

Tutte le controversie che dovessero insorgere relativamente all'esecuzione ed interpretazione del contratto potranno essere risolte con ricorso all'accordo bonario o transazione

Ove non si proceda all'accordo bonario, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Firenze.

È esclusa la clausola compromissoria.

Art. 22 Spese di contratto e oneri fiscali

Sono a carico esclusivo dell'appaltatore, senza alcun diritto di rivalsa nei confronti della Stazione appaltante, tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto, nonché tutti gli oneri inerenti e conseguenti alla stipulazione e registrazione del contratto di appalto, compresi quelli tributari.

A carico esclusivo dell'operatore economico aggiudicatario restano, altresì, le imposte e in genere qualsiasi onere, che, direttamente o indirettamente, nel presente

o nel futuro, abbia a gravare sull'esecuzione oggetto dell'appalto. L'imposta sul valore aggiunto è regolata come per legge.

Art. 23 Affidamento dell'appalto

L'affidamento verrà perfezionato mediante Buono d'Ordine, previa verifica della sussistenza dei requisiti di cui all'art.80 del D.lgs 50/2016.

Art. 24 Riservatezza

Ai sensi dell'art. 11 D.lgs. 196/2003, si informa che tutti i dati forniti dai partecipanti alla presente procedura saranno raccolti, registrati, organizzati e conservati, per le finalità di gestione della stessa e saranno trattati mediante supporto sia cartaceo, sia magnetico, anche successivamente all'eventuale instaurazione del rapporto contrattuale, per le finalità del rapporto medesimo. Il conferimento dei dati è un onere, pena l'esclusione dalla gara. L'interessato gode dei diritti di cui all'art. 13 del citato decreto, tra i quali figura il diritto di accesso ai dati che lo riguardano ed il diritto ad opporsi al loro trattamento per motivi legittimi. Tali diritti possono essere fatti valere nei confronti della stazione appaltante.

L'operatore economico aggiudicatario è altresì tenuta ad adottare tutte le misure atte a garantire il trattamento dei dati personali nonché i diritti delle persone fisiche e degli altri soggetti secondo quanto stabilito dal d.lgs. 196/2003.

L'operatore economico aggiudicatario dovrà comunicare per iscritto, prima della stipula del contratto, gli incaricati del trattamento dei dati dell'Amministrazione.

L'operatore economico aggiudicatario si impegna a comunicare tempestivamente ogni variazione relativa agli incaricati del trattamento.

L'operatore economico aggiudicatario non potrà divulgare, comunicare o diffondere i dati dalla stessa acquisiti in ragione della attività di cui è aggiudicataria, né altrimenti

utilizzarli per la promozione e la commercializzazione dei propri servizi. Gli unici trattamenti ammessi sono quelli previsti e disciplinati dal bando di gara e dai documenti contrattuali.

Art. 25 Patto di integrità

Ciascun concorrente si impegna a conformare i propri comportamenti ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza e a segnalare all'ente appaltante qualsiasi tentativo di turbativa, irregolarità o distorsione nelle fasi di svolgimento della procedura e/o durante l'esecuzione dei contratti, da parte di ogni interessato o addetto o di chiunque possa influenzare le decisioni relative alla gara in oggetto. L'operatore economico si impegna a rendere noti, su richiesta dell'ente appaltante, tutti i pagamenti eseguiti e riguardanti il contratto eventualmente assegnato a seguito della gara in oggetto inclusi quelli eseguiti a favore di intermediari e consulenti. Il soggetto concorrente accetta che nel caso di mancato rispetto degli impegni anticorruzione assunti potranno essere applicate le seguenti sanzioni:

- risoluzione o perdita del contratto;
- mancato rilascio del certificato di regolare esecuzione;
- esclusione del concorrente dalle gare indette dall'Università degli Studi di Firenze per cinque anni;
- risarcimento del danno arrecato all'Università degli Studi di Firenze.

Allegati:

ALLEGATO 1 – Sintesi del Progetto SmartGeo

ALLEGATO 2 – Obiettivi operativi

di poter raggiungere tale obiettivo andando ad evitare sia i fermi impianto per guasto, sia riduzioni di rendimento. Il recupero di produttività dell'impianto è legato all'adozione di nuovi strumenti diagnostici e prognostici che consentiranno la riduzione dei tempi di fermata per manutenzione. Essi prevederanno il verificarsi dei guasti con un anticipo maggiore di almeno il 20% rispetto alla situazione attuale. Il sistema sviluppato, utilizzando sensoristica avanzata implementata, consentirà una migliore diagnostica sullo stato di funzionamento di parti dell'impianto (falsi allarmi ridotti di almeno il 15%) portando ad un incremento del tempo di funzionamento dell'impianto in condizioni ottimali di almeno il 20%..

Prospettive di mercato

Illustrare i termini di miglioramento dei processi di produzione e di definizione di nuovi prodotti derivanti dalla realizzazione del Progetto di R&S proposto. Il prodotto industriale derivante dal progetto potrà essere esteso nel medio periodo ad almeno altre sette centrali a valle del primo pilota: Rancia 1, Le Prata, Piancastagnaio 3, Piancastagnaio 4, Piancastagnaio 5 e i due gruppi di Bagnore 4. Si stimano conseguentemente ulteriori benefici per un incremento complessivo di produzione annua da fonti rinnovabili pari a 10.500.000 kWh. Più futuribile è l'estensione a tutto il parco geotermico. L'implementazione di cui sopra richiederà ulteriori investimenti per esportare sia le modifiche impiantistiche che l'installazione dei nuovi dispositivi hardware, software e delle metodologie di elaborazione dei dati. Parte degli investimenti, in linea con quanto avvenuto all'interno delle strutture di Enel Green Power negli ultimi decenni, saranno indirizzati verso la formazione del personale che dovrà seguire, con un ulteriore accrescimento delle proprie competenze, lo sfruttamento ottimale dei nuovi strumenti tecnologici finalizzati all'esercizio delle centrali. Oltre a quanto sopra descritto, il progetto aprirà ulteriori prospettive di mercato anche in altri settori. Il know how acquisito sul progetto consentirà, per esempio al beneficiario ISE (PMI) di proporre i propri servizi di manutenzione predittiva in altri impianti per la produzione di energia a livello mondiale. L'azienda conta inoltre di proporre soluzioni specializzate ad aziende che realizzano tali tipologie di impianti, che potranno così integrare tali sistemi ai loro prodotti. ISE cercherà infine di impiegare i sistemi realizzati in altre realtà al di fuori del comparto dell'energia ma che possano presentare problematiche analoghe. Per quanto riguarda l'altro beneficiario (SDI Automazione Industriale), forte dell'esperienza maturata nel contesto dei sistemi di controllo dei processi industriali, anche in ambiti diversi da quello in oggetto, da sempre credendo ed investendo nello sviluppo di strumenti di diagnostica preventiva nell'ottica di un aumento della disponibilità ed efficienza degli impianti, conta di trasferire le accresciute competenze sviluppate e approfondite nel corso del progetto in contesti anche simili. Per quanto riguarda invece gli Organi di Ricerca, dal punto di vista dell'Università di Firenze, la partecipazione al progetto consentirà il trasferimento tecnologico delle competenze modellistiche che verranno ulteriormente arricchite costituendo un know-how rivendibile con convenzioni di ricerca dipartimentali o anche mediante meccanismi di spin-off. Alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa consentirà invece il trasferimento tecnologico delle algoritmiche e/o dei nuovi dispositivi "sensori intelligenti" sviluppati durante il progetto. Questo potrà avvenire tramite accordi con imprese già esistenti e/o tramite meccanismi di spin-off affiliate al Sant'Anna e consorzi a cui questa afferisce (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni).

Sfruttamento aziendale dei risultati

Indicare in modo quantitativo cosa ci si aspetta dopo uno/due anni dalla conclusione del progetto, anche in termini di incremento occupazionale e di aumento della capacità produttiva. La realizzazione di un sistema avanzato di diagnostica predittiva permetterà un aumento della disponibilità degli impianti geotermoelettrici almeno dell'1% della produzione attuale, a beneficio della copertura dei consumi della Regione Toscana da fonti rinnovabili ad oggi superiore al 27%. Per quanto riguarda SDI Automazione Industriale che opera insieme ai propri clienti o partner in contesti simili a quelli del progetto; in prospettiva conta di trasferire le nuove competenze non solo nello stesso mercato di riferimento del progetto ma anche nei mercati tecnologicamente assimilabili in cui già opera da tempo.

Esperienze e competenze del gruppo di lavoro in relazione alle attività progettuali

Ogni partner, compreso l'Organismo di ricerca, deve obbligatoriamente inserire i curricula per gruppo di lavoro e il profilo aziendale. Il progetto sarà sviluppato da una compagine di soggetti, che garantiranno un ampio spettro di competenze necessarie alla realizzazione degli obiettivi specifici dello stesso. Come richiesto dal Bando n. 1 "Progetti Strategici di ricerca e sviluppo" la compagine è formata da una Grande Impresa, da due PMI e da due Organismi di Ricerca. I soggetti coinvolti sono: - Enel Green Power Spa (EGP) - Grande Impresa, coordinatore e capofila dei seguenti Obiettivi Operativi: ● Obiettivo operativo n°1: Assessment e definizione dei requisiti ● Obiettivo operativo n°5: Dimostrazione - Scuola Superiore di Studi Universitari e di perfezionamento Sant'Anna - Istituto TeCIP - Organo di Ricerca di natura pubblica - capofila dei seguenti Obiettivi Operativi ● Obiettivo operativo n°3: - Sensoristica innovativa e tool avanzati - I.S.E. Srl - Piccola Impresa, parteciperà come partner in tutti gli obiettivi operativi. - Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Ingegneria Industriale - Organo di Ricerca di natura pubblica, coordinatore e capofila dei seguenti Obiettivi Operativi: ● Obiettivo operativo n°2: - Analisi dati & Modelli - S-D.I. Automazione Industriale Spa - Media Impresa coordinatore e capofila dei seguenti Obiettivi Operativi: ● Obiettivo operativo n°4: - Implementazione EGP in qualità di Capofila svolgerà il ruolo di coordinamento ed indirizzamento strategico del progetto. Collaborerà con i partners principalmente nelle seguenti attività: - Fornire i dati e le esperienze storiche dell'esercizio degli impianti - Partecipare alle fasi di analisi delle informazioni, mettendo a disposizione le proprie competenze specifiche e tipiche del campo geotermico, al fine di sviluppare gli strumenti di diagnostica. - Implementazione di nuovi strumenti con competenze proprie su parti d'impianto più tipiche geotermiche - Implementazione dei nuovi strumenti sull'impianto pilota Sant'Anna in qualità di Organismo di Ricerca svolgerà il ruolo di coordinamento nell'OO3 e contribuirà in modo significativo all'OO2 nel modo seguente: - Analizzare i dati storici attraverso distribution fitting e valutazione delle feature - Sviluppo del sistema di riconoscimento anomalie secondo due approcci: machine learning e

bayesian - Valutazione degli algoritmi per il passaggio all'implementazione - Sviluppo del sistema di smart sensors (OO3) - Sviluppo del sistema di visualizzazione - Contributo all'integrazione L'Università degli Studi di Firenze, in qualità di Organismo di Ricerca, svolgerà il ruolo di coordinamento nell'OO2 e contribuirà anche agli OO1 OO4 e OO5 nel modo seguente: - Collaborazione all'analisi dei modi di guasto, criticità ed analisi dello storico (OO1) - Individuazione di modelli razionali per guasti e prestazioni (OO2) - Supporto all'applicazione di metodi di machine learning e bayesiani per la diagnostica(OO2) - Supporto al benchmarking e selezione dei metodi (OO2) - Collaborazione alla definizione dell'architettura (OO4) - Analisi della taratura e della validazione dei sistemi implementati (OO5) - Contributo all'integrazione ISE in qualità di partner industriale svolgerà le seguenti attività: - partecipazione alle attività di analisi dei modi di guasto, all'individuazione dei modelli razionali per guasti e prestazioni, ai metodi diagnostici e al benchmarking di questi; - collaborazione alla definizione dell'architettura hardware e software e all'integrazione dei modelli - partecipazione alla realizzazione del prototipo. L'azienda avrà inoltre la responsabilità dell'attività per lo sviluppo di sistemi di monitoraggio decentralizzati. SDI in qualità di partner industriale svolgerà le seguenti attività: - Partecipare alle fasi di Definizione dei requisiti, Analisi di dati e modelli, Analisi di sensoristica avanzata e tool avanzati, mettendo a disposizione la propria esperienza nell'ingegnerizzazione, integrazione e sviluppo industriale di piattaforme software di supervisione, controllo ed elaborazione dati - Definire la specifica funzionale del sistema avanzato di diagnostica predittiva ed effettuare l'implementazione, a partire dal sistema di Teleriduzione già presente nell'impianto pilota - Sul sistema implementato, integrare modelli di diagnostica predittiva ed interfacce utente innovative - Partecipare alla fase dimostrativa di installazione del prototipo, taratura e validazione, analisi costi/benefici Il progetto sarà realizzato con una struttura come indicato nella fig 1 allegata (Vedi file Allegato 1) e con il seguente gruppo di lavoro: - PI Luciano Badii: Responsabile Unico del Progetto (EGP) - Prof. Mario Tucci (UNIFI) - Ing. Sandro Berchiolli (ISE) - Ing. Carlo Alberto Avizzano (SSSA) - Ing. Massimo Pentolini (SDI) I curricula del gruppo di lavoro così come il profilo aziendale di ogni soggetto partecipante sono allegati

Curriculum gruppo di lavoro:  CV Gruppo di lavoro.zip

Profilo aziendale:  Profili aziendali.zip

Sostenibilità economico-finanziaria

Illustrare l'attrattività del segmento target di mercato in riferimento al tasso di crescita atteso, grado di concentrazione del mercato, grado di competitività, barriere all'ingresso e stadio del ciclo di vita del prodotto/processo, secondo le indicazioni contenute nel sistema informatico per la presentazione della domanda di seconda fase. Enel Green Power, capofila del progetto, opera sul mercato elettrico italiano (IPEX), partecipando come produttore di energia elettrica da fonte rinnovabile. Oltre la metà degli impianti di Enel Green Power, circa 400, è situata in Italia per una capacità installata di 3.067 MW. Il mix di produzione include principalmente geotermia, idroelettrico ed eolico ed in misura minore il fotovoltaico. Enel Green Power è leader nella geotermia con 37 impianti, in Toscana, per una potenza di 761,2 MW, in grado di assicurare una produzione annua di oltre 5 miliardi di kWh. La geotermia, fonte rinnovabile seconda in Italia solo a quella riferibile all'energia idroelettrica, ha un grande potenziale di sviluppo e consentirà di raggiungere più facilmente l'obiettivo del 25% di energia prodotta da fonti pulite. Essa rappresenta, nella situazione attuale, il 10% dell'energia risultante da fonti rinnovabili italiane e si prevede che, con gli strumenti legislativi posti in essere, possa raddoppiare entro breve tempo. La produzione geotermoelettrica negli ultimi tre anni è stata continuamente in crescita, passando dal valore di 5.592.000 MWh/anno del 2012, a 5.659.000 MWh/anno nel 2013 sino al record storico di 5.916.000 MWh/anno del 2014. Le ragioni di questo successo risiedono principalmente dalle azioni poste in essere da Enel Green Power per sostenere la produzione, sia riuscendo a mettere in esercizio quattro nuovi impianti, sia reperendo costantemente vapore mediante perforazione di nuovi pozzi o interventi su pozzi esistenti, per compensare il declino naturale di produzione dei pozzi in esercizio da molti anni. Risulta particolarmente importante ottimizzare lo sfruttamento delle risorse reperite, sia mantenendo un alto livello di efficienza negli impianti di produzione, consentendo così una conversione ottimale dell'energia termodinamica dei fluidi geotermici ed elettricità, che incrementando il livello di disponibilità degli impianti, riducendo i fuori-servizio non programmati. Il progetto Smart Geo darà un contributo importante verso entrambe le direzioni indicate. La geotermia è una fonte di energia rinnovabile, pulita e sostenibile per la produzione combinata di energia elettrica e termica, in grado di generare ricadute socio-economiche positive sui territori. La crescente attenzione per la produzione di energia da fonti rinnovabili sta oggi dando un nuovo impulso allo sviluppo tecnologico del settore e alla maturazione di nuovi modelli di business basati sulla effettiva integrazione di competenze multidisciplinari. In tutte le fasi di sviluppo dei progetti occorre infatti garantire l'apporto di opportune competenze per valutare, ad esempio, gli impatti sull'ambiente, specialmente sulla matrice aria, acqua ed anche sul paesaggio, le ricadute sociali ed i rischi associati agli investimenti. Ad oggi, gli impianti di produzione di energia geotermoelettrica presenti in Italia sono tutti di proprietà di Enel Green Power; vi sono solo alcune piccole imprese che hanno ottenuto permessi di ricerca in ambito geo. Gli impianti di produzione di energia geotermoelettrica di Enel Green Power sono ubicati in Italia, negli USA (Nevada, Utah), ed in costruzione in Chile; complessivamente Enel Green Power si colloca come terzo operatore globale, dietro la statunitense Calpine e la messicana CFE. Per tale motivo si ritiene che il grado di concentrazione del mercato si attesti attorno al 70% Enel Green Power è leader mondiale nella geotermia. Gli oltre cento anni di esperienza in quest'ambito hanno portato ad avere un know-how interno tale da poter seguire tutto il processo della filiera geotermica, dalla ricerca degli obiettivi da esplorare, alla realizzazione dei pozzi di produzione, alla progettazione e realizzazione degli impianti, sino all'esercizio degli stessi. Sempre in relazione al progetto presentato, le barriere all'ingresso possono essere rappresentate dall'elevato livello tecnologico del sistema di prognostica avanzato. In futuro verrà valutata l'installazione di questi prodotti anche al di fuori delle applicazioni geotermiche. Conseguentemente all'elevato livello tecnologico richiesto, il progetto necessiterà di notevoli investimenti tecnici, con un conseguente fabbisogno elevato di mezzi finanziari. L'applicazione specifica del nuovo prodotto che verrà sviluppato si rivolge ad un mercato di nicchia, dove lo sviluppo

di soluzioni innovative deriva dalla specificità del campo geotermico di riferimento (vapore o acqua dominante) ed è variabile da paese a paese. Si ritiene che il settore sia in una fase di sviluppo e che sussistano ulteriori margini di crescita. Per quanto riguarda Sdi Automazione industriale, quest'ultima investe da sempre una quota consistente dei propri ricavi in attività di ricerca e sviluppo. Questa scelta deriva dalla ferma convinzione che da consistenti investimenti in quest'area non possano che derivare positive ricadute in termini di redditività ed accrescimento del capitale umano. Negli ultimi dieci anni la percentuale degli investimenti in ricerca e sviluppo rispetto ai ricavi è sempre stata molto vicina al 10% (9,21 %). L'investimento deciso, attraverso la partecipazione a questo progetto, è di conseguenza ritenuto in linea con le scelte operate dalla società negli ultimi dieci anni. Il mercato sul quale si colloca l'attività di ISE è quello della automazione industriale, che è piuttosto nuovo e ad oggi estremamente frazionato, non vi è dunque una concentrazione del mercato nelle mani di poche aziende, ma piuttosto una dispersione. Molte aziende concorrenti si occupano solo di un settore, mentre la ISE cerca di avere un approccio a 360° sia in termini di settori industriali coperti che di servizi offerti. Si stima che il mercato continui a crescere nei prossimi 5-10 anni, perché sempre di più sono le aziende che si rendono conto che la spesa sostenuta per i metodi predittivi si traduce in un risparmio nella manutenzione e in minori perdite di guadagni dovute ai tempi di fermo-impianto per guasti inattesi.

Risultati attesi in termini di redditività e loro attendibilità

Indicare i benefici conseguibili dallo sviluppo del presente progetto in termini possibilmente quantitativi, secondo le indicazioni contenute nel sistema informatico per la presentazione della domanda di seconda fase. Nel breve periodo l'obiettivo è quello di incrementare la produzione di energia elettrica dell'impianto pilota (20MWe installati) dell'1% → circa 1,5 GWh/anno. L'energia di questo impianto è incentivata mediante la formula dei Certificati Verdi (D.M.18/12/2008). Nel medio periodo si prospetta di incrementare dell'1% la produzione di energia elettrica degli impianti gemelli (da 20MWe installati - totale 140MWe) di quello pilota → circa 10,5 GWh/anno. Nel lungo periodo l'obiettivo è quello di estendere gli strumenti prognostici sviluppati al tutto il parco geotermoelettrico di Enel Green Power (attualmente 915,5 MWe installati), incrementando sempre la disponibilità degli impianti dell'1% → circa 55 GWh/anno. Da un'analisi di fattibilità condotta all'interno del gruppo dei lavoro è emerso che ad oggi sono presenti una quantità notevole di informazioni sugli impianti di Enel Green Power che possono essere utilizzate per lo sviluppo dei nuovi sistemi diagnostici. Ogni singolo componente del gruppo di lavoro possiede competenze avanzate nel proprio settore, potenzialmente applicabili al mondo geotermico. Inoltre Enel Green Power ha consolidato negli anni la consapevolezza, basata sulla propria esperienza nella costruzione e gestione degli impianti, di poter migliorare il processo produttivo. Questi elementi rendono confidenti i componenti del team di progetto di poter raggiungere gli obiettivi prefissati.

Eventuale documentazione aggiuntiva

File:  Allegato 1.pdf

File:  File non trovato

File:  File non trovato

File:  File non trovato

File:  File non trovato

File:  File non trovato

File:  File non trovato

OBIETTIVI OPERATIVI:

Individuare fino a un massimo di 5 obiettivi operativi indicando i partner coinvolti. Occorre mettere in rilievo cosa fa ciascuna impresa/partner e come interagisce con gli altri per lo sviluppo delle attività in ciascun singolo obiettivo operativo. Per ogni obiettivo operativo occorre prevedere una "Gestione del rischio" al fine di definire cosa accade se non si riesce a conseguire l'obiettivo prefissato e come è possibile gestire il problema, secondo le indicazioni contenute nel sistema informatico per la presentazione della domanda di seconda fase.

Obiettivo operativo 1 (OO1): *Assessment e definizione requisiti*

Obiettivo operativo 2 (OO2): *Analisi dati & Modelli*

Obiettivo operativo 3 (OO3): *Sensoristica innovativa e tool avanzati*

Obiettivo operativo 4 (OO4): *Implementazione del sistema avanzato di diagnostica predittiva*

Obiettivo operativo 5 (OO5): *Dimostrazione*

OBIETTIVO OPERATIVO N. 1

Obiettivi operativi del progetto: verranno inseriti dal Capofila, ma dovranno necessariamente riferirsi alle attività dei singoli partner. Il Capofila, infatti, in relazione a ciascun obiettivo operativo (da un minimo di 1 ad un massimo di 5) deve obbligatoriamente specificare quali attività verranno svolte dai partner.

uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,99 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo: 11 giornate-uomo.

Attività 1.1

Denominazione *Selezione macchinari / Sistemi/ Processi di interesse (ENEL)*

Descrizione dell'attività

L'attività in oggetto prevede l'individuazione dei macchinari, sistemi e processi di interesse del ciclo geotermoelettrico della centrale pilota; in particolare verranno analizzati i seguenti processi: • pozzi di produzione e reiniezione • trattamenti primari sul fluido (up-stream) o lavaggio e separazione in piazzola e/o piazzale di c.le o ciclo termodinamico di centrale • espansione in turbina o condensazione nel condensatore a contatto diretto o estrazione del gas incondensabile mediante un compressore o raffreddamento in torre del vapore condensato e reiniezione • trattamenti sulle correnti in uscita (down-stream) o riduzione delle emissioni (Impianto di Abbattimento Mercurio ed Idrogeno Solforato - AMIS) o reiniezione e strategia reiniettiva Per tale motivo l'analisi che verrà svolta si focalizzerà sui seguenti tre macro sistemi: 1. pozzi di produzione e reiniezione 2. reti di trasporto del fluido 3. centrali di produzione

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Attualmente non su tutte le reti di trasporto del fluido sono installati sistemi di misura di pressione, temperatura e portata. Un obiettivo del progetto è quello di riuscire ad avere una visualizzazione dinamica dell'assetto della rete mediante una rappresentazione grafica dei flussi, sia in termini di portata che di variazioni di pressioni, con la finalità del controllo dei parametri termodinamici della rete. Affianco a tale visualizzazione real time si vuole creare una capacità analitica e diagnostica per mettere in evidenza le variazioni termodinamiche significative, come tappi d'acqua, e per rilevare eventuali perdite che si possono avere lungo il tragitto. In relazione alla centrale di produzione si vuole ottenere un monitoraggio dello scostamento dalle condizioni ottimali di esercizio e l'identificazione delle inefficienze a livello di macchinario/sottosistemi. Ciò comporterà ad un'analisi dello scostamento del consumo specifico dell'impianto (valutato come rapporto tra la quantità di fluido inviata in turbina e la potenza elettrica generata dal macchinario) da un riferimento teorico dipendente da alcuni fattori (qualità del fluido, sporcamenti e usure, condizioni ambientali,...). Ulteriore obiettivo è quello di individuare le parti di impianto che stanno lavorando in condizioni di off-design, creando strumenti di predittiva sull'efficienza del processo. Sul macchinario principale si vogliono applicare in maniera strutturata regole di diagnostica predittiva basandosi sull'attuale stato di monitoraggio del sistema, ampliando e migliorando la diagnostica attuale attraverso l'aggiunta di nuove funzionalità (come per esempio la misura del trascinato liquido). A livello dei macchinari ausiliari (come pompe, riduttori dei ventilatori delle celle delle torri refrigeranti, ecc) si vuole estendere il livello di capacità diagnostica ad un livello paragonabile a quello del macchinario principale. Stessa cosa verrà prevista per l'Impianto di trattamento degli incondensabili (AMIS). Deliverable D1.1.1: analisi impianti, macchinari e processi di interesse. (M3) Milestone M1: definizione dei sistemi da analizzare

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Nessuno

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 3 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 25362

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 25362

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO Costo 0*

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA Costo 0*

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale Costo 0*

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A. Costo 0*

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 1.2

Denominazione *Assessment Tools esistenti (misure, monitoraggio, diagnostica), dati (processo, SAP, ...)*
(ENEL)

Descrizione dell'attività

L'O&M della geotermia di Enel Green Power si occupa dell'esercizio e della manutenzione degli impianti di produzione da fonte geotermica. In questo contesto esistono 36 impianti di produzione più altri impianti connessi con il ciclo produttivo situati in un'area della Toscana nelle province di Pisa, Siena e Grosseto. Tali impianti ad oggi non sono presidiati direttamente ma esiste un posto di teleconduzione (situato a Larderello) dove gli operatori monitorizzano e supervisionano gli impianti in tempo reale in modo continuativo (24h). In dipendenza dagli eventi accaduti hanno la possibilità di effettuare azioni o manovre; diagnosticare eventi accaduti ed intraprendere le necessarie azioni correttive fino alla richiesta di intervento del personale nell'impianto stesso. Per permettere il funzionamento di questo processo è stato implementato un sistema di teleconduzione che descriveremo meglio nel seguito. Parallelamente a questo sistema esistono altri sistemi che consentono una supervisione da remoto degli impianti, con l'intento di migliorare la qualità del servizio svolto dai propri operatori, che possono dedicare più tempo alle valutazioni tecniche delle informazioni raccolte e programmare interventi sugli impianti sempre più mirati ed efficaci: in modo particolare gli operatori preposti possono analizzare da remoto lo stato di funzionamento di ogni singolo impianto per programmare/effettuare azioni correttive mirate. A questo scopo è stato messo a punto un sistema di telesupervisione/telediagnostica. Analizziamo i sistemi presenti in impianto che supportano i processi sopra descritti: Ogni impianto è dotato di un sistema di controllo e supervisione (SCS) che consente la gestione automatica dei vari processi, con il pieno controllo della messa in sicurezza del macchinario a fronte di particolari eventi. Il personale quando è chiamato ad intervenire in impianto utilizza questo sistema per interagire con gli organi presenti. Tale sistema ha tutte le funzionalità di un classico sistema DCS per impianti di produzione comprese le funzioni di regolazione e di registro cronologico degli eventi e inoltre fa da collettore delle informazioni per i sistemi remoti. I dati provenienti dal campo (oltre ad essere disponibili localmente) vengono scambiati con il sistema di teleconduzione per mezzo di appositi protocolli che hanno l'obiettivo principale di garantire un'alta affidabilità (in questo caso si preferisce inviare un insieme minore di informazioni ma con MTBF molto alto). Un altro flusso serve invece a garantire le informazioni necessarie per i processi di telesupervisione/telediagnostica: in questo caso l'insieme delle informazioni trasmesse è maggiormente completo. In impianto è anche presente un sistema per il monitoraggio e l'analisi vibrazionale del macchinario rotante (turbina - generatore - estrattore gas) denominato SMAV. Esso è in grado di sorvegliare in continuo le macchine rotanti fornendo informazioni efficaci ed essenziali per poter determinare precocemente l'insorgere di malfunzionamenti o processi degenerativi mediante un'analisi tipiche di macchine rotanti (spettro, bode ecc.). Il sistema SMAV oltre ad analizzare e presentare i dati online, si occupa anche di archiviare tali informazioni. L'SCS di impianto mette a disposizione per i sistemi remoti (teleconduzione e telesupervisione) le proprie informazioni mediante un'infrastruttura di rete in grado di collegare tutti gli impianti di produzione, realizzata principalmente con portanti in fibra ottica ed in alcuni casi con canali digitali affittati presso operatori pubblici. La topologia della rete è strutturata in modo magliato consentendo ridondanze nei collegamenti principali. Il sistema di teleconduzione riceve quindi i dati veicolati per mezzo dell'infrastruttura sopra descritta. I dati vengono presentati agli operatori per mezzo di interfacce strategiche per la conduzione da remoto dell'impianto: tali interfacce prevedono informazioni sintetiche. Anche per il sistema di telesupervisione/telediagnostica i dati vengono trasmessi dai sistemi presenti in impianto a mezzo dell'infrastruttura di rete. Il sistema sviluppato consente sia di rendere accessibili dalla rete Enel Green Power tutte le informazioni necessarie per la replica di quanto un operatore può vedere localmente davanti alle macchine presenti nei singoli impianti sia di mettere in relazione grandezze provenienti tra vari impianti e di mettere a disposizione informazioni elaborate di natura diagnostico/predittiva. Il sistema si basa sulla piattaforma PI della OSI-Soft per l'acquisizione e l'archiviazione dei dati di impianto e su un

STAMPA DEFINITIVA

Descrizione dell'attività
 Enel Green Power ha come obiettivo quello di incrementare la disponibilità dei componenti di impianto mediante l'utilizzo di strumenti di prognostica avanzata. La definizione dei requisiti che dovrà avere il sistema, i targets di diagnostica e l'interfaccia da utilizzare saranno finalizzati agli obiettivi generali del progetto. In particolare le attività si focalizzeranno nel: • prevedere le rotture dei pozzi e delle reti vapore attraverso l'utilizzo di sensoristica e di regole diagnostiche; • prevenire i fermi impianto per cause accidentali; • ottimizzare ancora di più le fermate pianificate; • prevenire l'affogamento dei pozzi; • diagnosticare il deterioramento delle reti di trasporto del fluido.

Output dell'attività e sua verifica:
 deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. L'attività porterà alla definizione dei requisiti sopra descritti per lo sviluppo degli strumenti di prognostica avanzata in riferimento ai sistemi di interesse che verranno esplicitati nei successivi Obiettivi Operativi. Deliverable D1.3.1: requisito per armonizzazione delle informazioni presenti nei sistemi, integrandoli mediante nuove funzionalità (ove necessario); requisito per l'aumento della disponibilità e dell'efficienza totale del processo di produzione e per l'indicazione del target per l'ambiente da rendere disponibile agli utilizzatori. (M3) Milestone M1: Definizione dei sistemi da analizzare

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature
 Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Si prevede l'utilizzo di una Workstation avanzata Dell Poweredge con due processori Xeon e GPU High-End K20M di proprietà della SSSA.

Risorse umane
 Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 3 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 6,43 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,49 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti
 Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 64497

- Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 25362
- Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 27975
- Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0
- Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0
- Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 11160

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										

- Legenda
- Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*
 - Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*
 - Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*
 - Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*
 - Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 1.4
 Denominazione *Analisi Storico Guasti, Modi di Guasto e Criticità (ENEL-ISE-UNIFI-SDI)*

generali l'OO2 si affiderà all'acquisizione e all'analisi di grandi moli di dati basati su Mathworks Matlab coadiuvato da implementazioni specializzate in C++ di algoritmi selezionati in base alle competenze pregresse dei partner dell'OO2. La modalità operativa di svolgimento dell'attività, al fine di incrementare la produttività della ricerca, sarà di tipo "agile". Le aree di interesse saranno analizzate suddividendole in singole problematiche, così che i primi modelli individuati siano presto disponibili per le successive attività dello stesso obiettivo operativo e per le attività degli altri obiettivi operativi del progetto SmartGeo, come, ad esempio, la fase di implementazione. In tal caso la parziale parallelizzazione delle attività consentirà la compressione dei tempi complessivi di sviluppo.

Output dell'Obiettivo operativo e sua verifica:

deliverable(4) e milestone(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso del singolo obiettivo operativo, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Come meglio dettagliati nelle successive descrizioni di dettaglio delle azioni, le azioni previste in O2 porteranno alla produzione dei seguenti "deliverable": Deliverable: ● D2.1.1 architettura di analisi dati e di condivisione in OO1 (M3) ● D2.1.2: relazione intermedia sull'analisi dei dati, sulle tecniche statistiche impiegate e sui parametri affidabilistici desunti. (M6 UNIFI) ● D2.1.3: relazione finale sull'analisi dei dati, sulle tecniche statistiche impiegate e sui parametri affidabilistici desunti. (M10 UNIFI) ● D2.1.4: scheda illustrativa sintetica per ciascun modello affidabilistico, che ne definirà le potenzialità, i limiti, le informazioni necessarie e le formule o gli algoritmi di calcolo. Questa scheda permetterà una più rapida applicazione nelle successive attività e verrà continuamente aggiornata sulla base dell'avanzamento della ricerca (fino all'attività A5.3 di taratura e validazione). Sarà prodotta una scheda ogni due mesi a partire dal M10 (M10, M12, M14, M16, M18 UNIFI) ● D2.1.5: (M1-M18) relazione finale approfondita per tutti i modelli affidabilistici sulle basi scientifiche, i riscontri sperimentali dell'applicazione allo storico, i primi eventuali risultati dell'applicazione alla nuova configurazione di sensoristica adottata e sulla descrizione di dettaglio dell'algoritmo di stima. (UNIFI) ● D2.2.1 architettura di analisi dati e di condivisione in OO1 (M3) ● D2.2.2: Report sulla implementazione di tecniche di distribution fitting sui dati raccolti (M9 SSSA) ● D2.2.3: report che illustra le procedure di adattamento delle regole esistenti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.1 (M9, SSSA) ● D2.2.4: Report sulla applicazione di sistemi statistici e model-based per la early detection dei guasti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.2 (M15, SSSA) ● D2.2.5: Report sulla applicazione di sistemi evoluti per la tesaurizzazione della conoscenza degli esperti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.3 (M18, SSSA) ● D2.3.1 Architettura di analisi dati e di condivisione in OO1 (M3) ● D2.3.2 Prototipo del framework di bayesian processing adattato per il progetto, ed interfacciato con le soluzioni software di A2.2 (M6 SSSA) ● D2.3.3 Report progressivo sui modelli ricevuti da A2.1 (M10,M12,M14,M18 SSSA) ● D2.3.4 Report finale sull'insieme dei modelli realizzati per i Target Diagnostici (M18 SSSA) ● D2.4.1 Scelta dei criteri di selezione e metodi, in relazione all'architettura (M3, SSSA) ● D2.4.2 Report ricorrente realizzato a partire dai risultati dei modelli prodotti dalle altre attività dell'OO2 (M12,M14,M16,M18). ● D2.4.3 Report contenente le raccomandazioni finali sulla generalizzabilità (M18, SSSA) Milestone: M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività UNIFI: workstation di calcolo multi-processore, con 64 GB di RAM e array di dischi ridondante. SSSA: Workstation in formato Dell PowerEdge R730 di calcolo multi-processore con due Intel Xeon da 2.3GHz da 10 core fisici ciascuno. Memoria da 64GB, array di dischi ridondante, GPU per calcolo ad alte prestazioni Nvidia Tesla K20M (3.5 teraflops single precision peak).

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi/uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 17 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 9 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 43,94 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di ISE per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 12,2 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 2,24 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 4,61 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Contributo di Unifi: per lo sviluppo dell'attività sono richieste notevoli professionalità nell'ambito dello studio ed applicazione di modelli diagnostici e prognostici. In particolare il gruppo di UNIFI sarà costituito da: Professori ordinari impianti industriali meccanici, professori associati di analisi numerica, ricercatori universitari di ruolo di impianti industriali meccanici e assegnisti di ricerca in impianti industriali meccanici, per un impegno totale equivalente a 51,73 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo

Preliminarmente è opportuno svolgere una pre-elaborazione dei dati finalizzata alla implementazione dei modelli di fault diagnosis e di machine learning. I database industriali, infatti, sono spesso affetti sia da dati anomali (detti anche outliers) che da ridondanza nelle variabili osservate. D'altra parte, l'efficienza e la qualità dei risultati di un qualunque algoritmo di machine learning dipende dalla qualità e dal contenuto informativo dei dati utilizzati. Pertanto verranno implementate sui dati raccolti dei processi di selezione, finalizzati principalmente ad individuare: 1) i dati anomali, da scartare per la costruzione di modelli rappresentativi delle normali condizioni operative del sistema considerato, ma latori di informazione, se sono indicatori di eventi rilevanti (e.g. faults) 2) le variabili più rilevanti rispetto al fenomeno/processo considerato. Le variabili estratte possono essere un sottoinsieme di quelle originariamente misurate (variable selection), ovvero possono derivare da una trasformazione che aggrega le variabili originali e/o ne estrae le caratteristiche salienti e di maggior contenuto informativo (features extraction). Inoltre molte tecniche di machine learning e fault detection si basano sulla assunzione di un modello statistico dei dati misurati, il quale può essere ricavato tramite tecniche di distribution fitting. Tali tecniche verranno implementate sui dati disponibili, in quanto la possibilità di avere stime sempre aggiornate del modello statistico dei dati, adattandolo dinamicamente ai dati stessi, consente sia di evitare di basare la predizione e detezione di anomalie su ipotesi non sempre verificate (e.s. la gaussianità) sia di seguire la evoluzione statistica dei fenomeni considerati nel tempo, traendo indicazioni utili al fine di determinarne le cause e la efficacia di eventuali contromisure. Successivamente verranno sviluppati meccanismi di diagnosi anomali che implementano una analisi di congruenza dei dati basati sulla ridondanza dei dati stessi ed effettuati sia con tecniche statistiche che model-based, ossia basati sullo sviluppo di modelli fisici (eventualmente anche olistici) del processo sviluppati in A2.1. Ad esempio, da un confronto fra valori attesi e valori reali si può evidenziare sia una anomalia nei dati raccolti (es. dovuta al fault di un sensore) che una anomalia (anche incipiente) di funzionamento del processo stesso. A seconda del livello di dettaglio, il modello stesso può anticipare il verificarsi, in particolari condizioni, di una situazione critica da monitorare e controllare. In particolare verranno sperimentati i seguenti approcci ● Tuning dei parametri delle regole esistenti con Algoritmi Genetici sulla base dei dati storici, al fine di minimizzare i falsi allarmi. ● Alberi decisionali ● Introduzione di metodologie avanzate anche basate su tecniche di intelligenza artificiale per la rilevazione e classificazione di eventi rari ● Analisi congruenza dati tramite lo sfruttamento di modelli predittivi ● Sistemi evoluti quali il Case-Based reasoning (CBR) per formalizzare, capitalizzare e sfruttare le scelte pregresse degli operatori esperti relativamente alla diagnosi e la risoluzione di guasti.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverables D2.2.1 architettura di analisi dati e di condivisione in OO1 (M3) D2.2.2: Report sulla implementazione di tecniche di distribution fitting sui dati raccolti (M9 SSSA) D2.2.3: report che illustra le procedure di adattamento delle regole esistenti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.1 (M9, SSSA) D2.2.4: Report sulla applicazione di sistemi statistici e model-based per la early detection dei guasti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.2 (M15, SSSA) D2.2.5: Report sulla applicazione di sistemi evoluti per la tesaurizzazione della conoscenza degli esperti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.3 (M18, SSSA) Milestone: M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Nessuno

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 3 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 18 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di ISE per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3,66 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,49 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Per lo sviluppo dell'attività il gruppo di UNIFI sarà costituito da: Professori ordinari impianti industriali meccanici, professori associati di analisi numerica, ricercatori universitari di ruolo di impianti industriali meccanici e assegnisti di ricerca in impianti industriali meccanici, per un impegno totale equivalente a 8,02 mesi-uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo: 11 giornate-uomo.

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 3 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 18 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,4922553 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Per lo sviluppo dell'attività il gruppo di UNIFI sarà costituito da: Professori ordinari impianti industriali meccanici, professori associati di analisi numerica, ricercatori universitari di ruolo di impianti industriali meccanici e assegnisti di ricerca in impianti industriali meccanici, per un impegno totale equivalente a 5,51 mesi-uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo: 8 giornate-uomo.

Costo Totale Attività 142628

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 23173

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 78255

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 30040

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 11160

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 2.4

Denominazione *Benchmarking e selezione dei metodi (SSSA-ENEL-UNIFI-ISE-SDI)*

Descrizione dell'attività

Questa attività ha il compito di convogliare i risultati dei modelli sviluppati in A2.1,A2.2,A2.3 e di fornire delle valutazioni comparative utili all'adozione degli stessi nell'implementazione e nel dimostratore. Pertanto il flusso di lavoro è organizzato acquisendo, per ogni Target Diagnostico, i modelli sviluppati e confrontandoli secondo criteri multipli: qualità diagnostica, prognostica e performance di esecuzione. Un importante fattore aggiuntivo analizzato in questa attività è la capacità di generalizzabilità ed estensibilità del modello sviluppato così che possa agevolare lo sviluppo ulteriore da parte delle altre attività dell'OO2, ovvero per sviluppi futuri. L'aspetto della generalizzabilità verrà valutato in termini dei parametri liberi del modello, di quelli tunabili sulla base di dati e sulla quantità di dati storici necessari alla convergenza dei parametri.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverables D2.4.1 Scelta dei criteri di selezione e metodi, in relazione all'architettura (M3, SSSA) D2.4.2 Report ricorrente realizzato a partire dai risultati dei modelli prodotti dalle altre attività dell'OO2 (M12,M14,M16,M18). D2.4.3 Report contenente le raccomandazioni finali sulla generalizzabilità (M18, SSSA) Milestone: M4: Completamento fase pre-perimenale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

Strumenti/attrezzature
 Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività

Risorse umane
 Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività.

Subcontratti
 Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo

Costo Totale Attività

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 0

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 0

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 0

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input type="checkbox"/>																													
2	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>																													
4	<input type="checkbox"/>																													
5	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

- Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*
- Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*
- Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*
- Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*
- Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Tempistica

Indicare i mesi nel corso dei quali verrà realizzato l'Obiettivo Operativo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'Obiettivo Operativo.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												

Legenda

- Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*
- Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*
- Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*
- Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*
- Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Costo totale dell'obiettivo

Indicare il costo complessivo dell'obiettivo Operativo

Costo totale dell'obiettivo: 725.261,00

Eventuale documentazione Aggiuntiva

Upload:  File non trovato

Upload:  File non trovato

Upload:  File non trovato

OBIETTIVO OPERATIVO N. 3

Obiettivi operativi del progetto: verranno inseriti dal Capofila, ma dovranno necessariamente riferirsi alle attività dei singoli partner. Il Capofila, infatti, in relazione a ciascun obiettivo operativo (da un minimo di 1 ad un massimo di 5) deve obbligatoriamente specificare quali attività verranno svolte dai partner.

Denominazione: Sensoristica innovativa e tool avanzati

Responsabile dell'obiettivo: SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA

Descrizione dell'obiettivo operativo

Descrivere le attività svolte, anche in relazione ai partner e alle risorse coinvolte. Indicare quale partner è responsabile del presente Obiettivo. Gli attuali sistemi di rilevazione guasti ed anomalie sono basati su logiche statistiche/probabilistiche elaborate a seguito di una attenta analisi dei dati raccolti sul campo. Tali sistemi permettono il monitoraggio dello stato dei singoli componenti che compongono una macchina. In questa maniera si può definire costantemente lo stato di un intero impianto, garantendo una maggior affidabilità e disponibilità dello stesso. L'OO3 all'interno del progetto SmartGeo ha il compito di definire e sviluppare sistemi di monitoraggio, diagnostica, acquisizione dati innovativi e tool avanzati di analisi dati e visualizzazione recependo gli input dell'OO1 e interfacciandosi con l'OO2. In particolare, all'interno dell'OO3 si seguiranno due approcci principali, da una parte si svilupperanno sensori wireless intelligenti innovativi, con le relative logiche di processing on-board, a basso costo ed in grado di comunicare secondo il paradigma dell'Internet delle cose (OO3.1 e OO3.2), dall'altro si integreranno soluzioni di monitoraggio commerciali complesse, dotandole di logica distribuita (OO3.3) e di moduli specifici di analisi dati. I tool di visualizzazione innovativi (OO3.4) saranno in grado di rappresentare in modo appropriato tutte le nuove grandezze monitorate. Negli ultimi anni si è sempre più assistito ad una forte penetrazione delle tecnologie wireless in ambito industriale, e nuovi sistemi avanzati di monitoraggio basati su comunicazioni senza fili sono stati sviluppati a partire dall'esperienza acquisita con sistemi cablati. Il processo di migrazione da tecnologie di monitoraggio cablate verso tecnologie senza fili ha portato allo sviluppo di soluzioni di comunicazione riadattate al contesto wireless. Un esempio di tale approccio è la tecnologia WirelessHART sviluppata a partire dal ben noto protocollo Highway Addressable Remote Transducer (HART). Negli stessi anni, mentre in ambito industriale veniva definita la tecnologia WirelessHART, l'attività di ricerca accademica prima, e quella dell'industria dei sistemi embedded poi, ha portato allo sviluppo di sistemi di monitoraggio wireless avanzati in grado di integrare semplici dispositivi di monitoraggio nella più vasta rete Internet, abilitando di fatto la visione della cosiddetta Internet delle cose (Internet of Things - IoT). Sebbene una rete wireless di sensori conforme all'IoT usi lo stesso protocollo di comunicazione a basso livello del WirelessHART, l'IEEE802.15.4, l'uso di protocolli derivanti dal mondo Internet, IPv6 e HTTP in primis, permette un indirizzamento ed integrazione globale di sensori IoT in una rete globale facilitando sempre più una interazione del tipo Machine-to-Machine tra di loro. Sperimentazioni di reti di monitoraggio IoT si trovano oggi in vari scenari applicativi, mentre il loro utilizzo in ambiente industriale non è ancora considerato, sebbene questo porterebbe indubbi vantaggi, quali interoperabilità completa tra dispositivi con possibilità di creare in futuro sistemi autonomi di controllo basati su tecnologia wireless. Lo sviluppo di sensoristica wireless innovativa a partire da componenti disponibili sul mercato ed integrabili tra loro, e la sperimentazione di tecnologie IoT per reti wireless di sensori in ambito industriale è pertanto uno degli obiettivi principali del presente obiettivo operativo. Sebbene l'utilizzo di sensoristica wireless IoT a basso costo in ambiente industriale porterebbe indiscussi vantaggi, questa potrebbe essere difficilmente applicata in contesti in cui logiche complesse decentralizzate sono necessarie. Nodi sensori intelligenti per sistemi IoT sono infatti tipicamente costituiti da sistemi a microcontrollore dalle capacità di calcolo ridotte. Per superare tale problema, e per meglio garantire la diagnosi di anomalie e guasti, verranno anche utilizzati un insieme di sensori complessi (che necessitano di grandi capacità di calcolo), dal più alto costo, atti a misurare le grandezze di interesse (vibrazioni, termografia e misure elettriche) già esistenti o sviluppati ad hoc al fine di fornire una offerta sensoristica completa che vada a creare una rete di monitoraggio avanzata. La rete di monitoraggio sviluppata andrà ad affiancarsi a quella già presente al fine di supportare la diagnostica di impianto sia per quel che riguarda la parte all'interno che all'esterno della centrale.

Output dell'Obiettivo operativo e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso del singolo obiettivo operativo, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable: D3.1.1 - Report sulle tipologie di moduli sensore selezionati per lo sviluppo di sensoristica intelligente (M6 SSSA) D3.1.2 - Prototipi di laboratorio per sensoristica intelligente: prima versione (M12 SSSA) D3.1.3 - Prototipi di laboratorio per sensoristica intelligente: versione finale (M18 SSSA) D3.2.1 - Report intermedio su algoritmiche per processing on-board finalizzate alla diagnostica e algoritmiche di compressione dati (M12 SSSA) D3.2.2 - Report finale su algoritmiche per processing on-board finalizzate alla diagnostica e algoritmiche di compressione dati (M18 SSSA) D3.2.3 - Prototipo integrato in laboratorio di rete di sensori wireless

operanti tramite protocolli IoT (M18 SSSA) D3.3.1 - Prima versione prototipo rete di monitoraggio complessa (M6 ISE) D3.3.2 - Versione finale prototipo rete di monitoraggio complessa (M18 ISE) D3.4.1 - Report sulle pratiche di visualizzazione in ambito geotermico e gli strumenti utilizzati. Definizione dell'architettura di visualizzazione. Definizione dei criteri di verifica delle visualizzazione (M6 SSSA) D.3.4.2 - Prototipo di visualizzazione dei dati dei sistemi di diagnostica e prognostica orientati alle tecniche di machine learning black box (M12 SSSA) D.3.4.3 - Prototipo di visualizzazione per i dati relativi alle strutture bayesiane ed al case based reasoning (M12 SSSA) D.3.4.4 - Prototipo di visualizzazione delle strutture geografiche e di rete dei nuovi sensori sviluppati nelle altre attività dell'OO3 (M18 SSSA) Milestone: M3: Rilascio prima versione dell'architettura, algoritmi e sensori M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività SSSA metterà a disposizione del progetto le attrezzature di laboratorio (stazione saldatrice, oscilloscopio, ecc) a disposizione dell'area di ricerca "Networks of Embedded Systems" situata presso l'Istituto TeCIP. Inoltre SSSA prevede l'acquisto di 2 workstation con monitor e 2 laptop per lo sviluppo/testing delle logiche on-board sui sensori intelligenti, oltre all'utilizzo di workstation esistenti e a comune con OO2 per lo sviluppo dei tool di visualizzazione. ENEL Green Power, responsabile di OO5, provvederà all'acquisto di sensori e dispositivi embedded da utilizzare per la realizzazione dei vari prototipi di sensori intelligenti, tali sensori verranno successivamente installati nel prototipo finale previsto dal progetto. ISE metterà a disposizione del progetto le attrezzature e la strumentazione necessaria per l'acquisizione e l'analisi dei dati (sensoristica, sistemi di condizionamento dei segnali, schede di acquisizione dati, software di analisi, ecc.).

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 21 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 7 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 60,9 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di ISE per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 10,22 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 3,02 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 4,61 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo La ISE si avvarrà, durante lo svolgimento della propria attività sul presente Obiettivo Operativo, della consulenza di Soft Engineering, tramite il suo legale rappresentante Stefano Ponticelli, esperto in sistemi di diagnostica remota.

Attività 3.1

Denominazione *Sviluppo di sensoristica intelligente (SSSA-ENEL)*

Descrizione dell'attività

Lo scopo di questa attività è quello di sviluppare sensori wireless intelligenti a basso costo per abilitare un monitoraggio pervasivo all'interno di una centrale geotermica. Un sensore wireless intelligente è composto da: (i) modulo sensore in grado di misurare una determinata grandezza, (ii) sistema embedded a bassa capacità computazionale, tipicamente microcontrollore, in grado di eseguire algoritmi di processamento dei dati consone alle proprie capacità computazionali, e (iii) un modulo di comunicazione wireless. I prototipi finali di nodi intelligenti dovranno essere in grado di comunicare le informazioni raccolte dall'ambiente circostante seguendo il paradigma dell'Internet delle cose, utilizzando protocolli standard sviluppati dalla comunità scientifica, permettendo inoltre l'implementazione di logiche on-board basilari di processamento delle informazioni e/o compressione delle informazioni. I sensori integrati con il sistema embedded selezionato potranno essere sia scalari che vettoriali. Al primo gruppo appartengono tutti quei dispositivi sensore che misurano grandezze scalari e che hanno come output un numero intero/reale associato ad un'unità di misura, come ad esempio temperatura, luminosità, etc. Per sensori vettoriali si intendono dispositivi sensore che misurano grandezze descritte da un vettore, come ad esempio video e audio. I dispositivi embedded ed i sensori, sia scalari che vettoriali, saranno selezionati a partire dai requisiti di sistema, output dell'attività OO1.3 (Definizione requisiti/targets diagnostica e definizione interfaccia utente) e considerando l'analisi dei dati di input, output dall'attività OO2.1 (Individuazione modelli razionali per guasti e relazioni). Tutti i dispositivi hardware saranno selezionati come componenti già presenti sul mercato (Commercial Off-the-Shelf - COTS), in modo da mantenere un target di basso costo. L'integrazione dei componenti scelti secondo le modalità sopra indicate sarà suddivisa in due sotto attività che comprendono integrazione hardware e integrazione software. La prima si occuperà di integrare fisicamente i dispositivi sensori con i dispositivi embedded, mentre la seconda attività sarà volta allo sviluppo software per rendere utilizzabili a livello applicativo le grandezze misurate dai dispositivi sensori. Nell'integrazione hardware di andrà a privilegiare la funzionalità del sensore intelligente (acquisizione informazioni), non considerando problematiche energetiche.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable: D3.1.1 - Report sulle tipologie di moduli sensore selezionati per lo sviluppo di sensoristica intelligente (M6 SSSA) D3.1.2 - Prototipi di laboratorio per sensoristica intelligente: prima versione (M12 SSSA) D3.1.3 - Prototipi di laboratorio per sensoristica intelligente: versione finale (M18 SSSA) Milestone: M3: Rilascio prima versione dell'architettura, algoritmi e sensori M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività SSSA metterò a disposizione del progetto le attrezzature di laboratorio (stazione saldatrice, oscilloscopio, ecc) a disposizione dell'area di ricerca "Networks of Embedded Systems" situata presso l'Istituto TeCIP. I sensori e i dispositivi embedded da utilizzare per la realizzazione dei vari prototipi di sensori intelligenti verranno forniti da ENEL Green Power, responsabile di OO5, in modo da poterli successivamente installare nel prototipo finale previsto dal progetto.

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi/uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 4 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 4 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 18,55 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 122182

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 41545

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 80637

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 0

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 3.2

Denominazione *IoT Wireless Sensor Networks in ambiente industriale (SSSA-ENEL-SDI)*

Descrizione dell'attività

L'obiettivo principale di questa attività è quello di sviluppare applicativi per i dispositivi prototipali sviluppati nell'attività OO3.1 (Sviluppo di sensoristica intelligente). Oltre ad implementare funzionalità di rete secondo il paradigma IoT per il trasferimento delle informazioni ad un centro di raccolta secondo modalità indicate nell'attività OO1.3 (Definizione requisiti/targets diagnostica e definizione interfaccia utente), si dovranno sviluppare logiche on-board di diagnostica e logiche di compressione delle informazioni. Il trasferimento dei dati di monitoraggio acquisiti dai vari sensori verso un centro di raccolta avverrà tramite l'utilizzo di un gateway capace di interfacciarsi da una parte con la rete di sensori stessa, e dall'altra con reti ethernet già presenti in impianto. Per lo sviluppo di logiche on-board

di diagnostica si instaurerà una comunicazione bidirezionale con l'OO2 (analisi dati e modelli). Infatti, da una parte i partner dell'OO2 dovranno selezionare ed indicare possibili logiche con lo scopo di effettuare una prima analisi delle grandezze monitorate direttamente sulla sensoristica intelligente, dall'altra i responsabili della presente attività dovranno indicare i possibili limiti delle logiche implementate su sensoristica intelligente dovuti all'uso di dispositivi embedded con basse capacità computazionali (sia in termini di memoria, sia in termini di velocità del sistema). Sebbene l'uso dei protocolli IoT nelle reti wireless di sensori porta indubbi benefici di interoperabilità, scalabilità, ecc., un limite da considerarsi è quello della banda di comunicazione. Questa limitazione può essere in parte superata da una parte utilizzando logiche on-board per la diagnostica (comunicazione di eventi), dall'altro tramite tecniche di compressione dati ove misure non elaborate sono necessarie per arricchire un data set di dati su cui elaborare tecniche avanzate per la rilevazione dei guasti (OO2). Nello sviluppo delle logiche di compressione/elaborazione on-board si prediligerà lo sviluppo delle nuove funzionalità, non considerando tematiche di consumo energetico.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable: D3.2.1 - Report intermedio su algoritmiche per processing on-board finalizzate alla diagnostica e algoritmiche di compressione dati (M12 SSSA) D3.2.2 - Report finale su algoritmiche per processing on-board finalizzate alla diagnostica e algoritmiche di compressione dati (M18 SSSA) D3.2.3 - Prototipo integrato in laboratorio di rete di sensori wireless operanti tramite protocolli IoT (M18 SSSA) Milestone: M3: Rilascio prima versione dell'architettura, algoritmi e sensori M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività SSSA prevede l'acquisto di 2 workstation con monitor e 2 laptop per lo sviluppo/testing delle logiche on-board sui sensori intelligenti. I sensori intelligenti, forniti da Enel Green Power durante l'attività OO3.1, verranno utilizzati anche in questa attività.

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 7 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 34,35 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 0,75 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 194497

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 34759

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 154157

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 5580

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 3.4

Denominazione *Tools avanzati di visualizzazione ed interfaccia (SSSA-ENEL-SDI)*

Descrizione dell'attività

L'obiettivo di questa attività consiste nel rendere accessibile all'utilizzatore finale le informazioni acquisite tramite i sensori sviluppati nelle precedenti attività dell'OO3 e nel rendere più fruibili i risultati delle tecniche avanzate sviluppate nell'OO2. In generale la visualizzazione ha lo scopo di presentare l'andamento di processi, e di sfruttare le capacità del sistema percettivo umano nel cogliere andamenti o confrontare dati. Le visualizzazioni sviluppate all'interno di questa attività saranno poi rese accessibili al sistema finale e al dimostratore tramite le attività di integrazione di OO4 e OO5. In una prima fase verranno valutate le esigenze di visualizzazione tipiche degli operatori ENEL in sala centrale ed i paradigmi più utilizzati, in particolare per le rappresentazioni geografiche, della rete e delle diagnostiche. Queste considerazioni porteranno al D3.4.1 che conterrà anche la definizione dell'architettura di visualizzazione ed i criteri di verifica. I due strumenti proposti per la creazione delle visualizzazioni sono Java e R: il primo garantisce portabilità, interoperabilità e vanta un ampio numero di librerie, il secondo invece ha strumenti di visualizzazione avanzata, efficienza di esecuzione ed un ampio bacino di casi di studio. Il primo tipo di visualizzazione è quello relativo alla comprensione dei meccanismi diagnostici, in particolare alla spiegazione delle decisioni del sistema diagnostico, confrontando, ove possibile l'approccio model based con quelli data based. Il secondo tipo di visualizzazione è orientato all'approccio Case Based Reasoning (CBR) per il quale strumenti come jColibrì consentono di realizzare visualizzazioni e spiegazioni visuali delle situazioni di guasto. Il terzo tipo di visualizzazione è invece orientato alla presentazione dei dati acquisiti dai sensori, siano essi rappresentati in modo spaziale rispetto alla rete di pozzi del sistema geotermico, ovvero logico. In particolare saranno progettate visualizzazioni basate su intensità dei colori in conformità al valore delle grandezze misurate. Questa attività richiede una forte interazione con le altre attività dell'OO3.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable: D3.4.1 - Report sulle pratiche di visualizzazione in ambito geotermico e gli strumenti utilizzati. Definizione dell'architettura di visualizzazione. Definizione dei criteri di verifica delle visualizzazioni (M6 SSSA) D.3.4.2 - Prototipo di visualizzazione dei dati dei sistemi di diagnostica e prognostica orientati alle tecniche di machine learning black box (M12 SSSA) D.3.4.3 - Prototipo di visualizzazione per i dati relativi alle strutture bayesiane ed al case based reasoning (M12 SSSA) D.3.4.4 - Prototipo di visualizzazione delle strutture geografiche e di rete dei nuovi sensori sviluppati nelle altre attività dell'OO3 (M18 SSSA) La verifica è attraverso la dimostrazione delle funzionalità del software. Aspetti di usabilità con gli operatori sono compito dell' OO5. Milestone: M3: Rilascio prima versione dell'architettura, algoritmi e sensori M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Per SSSA workstation esistenti e a comune con OO2. Enel Green Power metterà a disposizione per questa attività Workstations, Infrastrutture di rete, Licenze OSI soft, Licenze SQL server, Licenze MATLAB e Interfaccia per monitoring.

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 7 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 8 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,62 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 80699

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 34759

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO Costo 34780*

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA Costo 0*

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale Costo 0*

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A. Costo 11160*

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 3.5

Denominazione

Descrizione dell'attività

Output dell'attività e sua verifica:
 deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto.

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature
 Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività

Risorse umane
 Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività.

Subcontratti
 Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo

Costo Totale Attività

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A. Costo 0*

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO Costo 0*

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA Costo 0*

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale Costo 0*

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A. Costo 0*

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input type="checkbox"/>																													
2	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>																													
4	<input type="checkbox"/>																													
5	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

STAMPA DEFINITIVA

in versione replica presso il laboratorio di SDI, e poi in linea sull'impianto che sarà individuato per la dimostrazione. La realizzazione del sistema prevede una prima fase l'acquisizione, l'installazione e la configurazione di hardware e software. Le funzionalità richieste dalla specifica tecnica fornita come uscita dalla linea di attività 4.1 saranno per quanto possibile implementate a partire da piattaforme hardware e software di tipo commerciale disponibili sul mercato, limitando al minimo le attività di personalizzazione software. La piattaforma finale del sistema di diagnostica predittiva dovrà consentire l'integrazione sul sistema stesso di modelli di diagnostica predittiva e di interfacce innovative in una modalità che potremmo definire plug-in: saranno in fatti definite delle regole di interfaccia che rendano possibile una facile integrazione. L'implementazione sarà inoltre realizzata tenendo conto della prospettiva di replicare il sistema di diagnostica predittiva, dopo la dimostrazione sul sito pilota, su un certo numero di altri impianti geotermici di ENEL. Sarà quindi curata la descrizione della fase di installazione e configurazione del sistema. L'attività sarà svolta con il contributo di SDI ed ENEL. La linea di attività 4.2 di implementazione prevede al mese M21, in corrispondenza del Milestone M5 di "Integrazione e verifica interazione finale del sistema", il rilascio del deliverable D4.2.1 "Manuale as built del sistema di diagnostica predittiva". In corrispondenza della stesso mese M21 e della stessa Milestone M5 sono previsti anche 2 deliverable di linee guida per l'integrazione, il deliverable D4.2.2 "Manuale utente di integrazione di modelli sul sistema di diagnostica predittiva" ed il deliverable D4.2.3 "Manuale utente di integrazione di interfacce utente sul sistema di diagnostica predittiva". La linea di attività 4.3 è costituita dall'integrazione, sul sistema di diagnostica predittiva, dei modelli prognostici sviluppati nel corso dell'obiettivo operativo 2. L'integrazione avverrà secondo le direttive descritte descritte nel deliverable D4.2.2 di "Manuale utente di integrazione di modelli sul sistema di diagnostica predittiva". In questa fase preliminare del progetto non è ancora definita la modalità di integrazione, che potrebbe prevedere attività di traduzione del modello dall'ambiente originario di sviluppo ad un linguaggio che ne consenta l'integrazione, oppure la realizzazione di funzionalità di interfacciamento che consentano il plug-in del modello originario. L'attività sarà svolta on il contributo di SDI, SSSA, ISE ed ENEL. La linea di attività 4.3 di integrazione dei modelli prevede al mese M23, in corrispondenza del Milestone M6 di "Completamento fase sperimentale (sperimentazione, analisi costi)", il rilascio del deliverable D4.3.1 "Libreria modelli su sistema di diagnostica predittiva". La linea di attività 4.4 è costituita dall'integrazione, sul sistema di diagnostica predittiva, delle interfacce innovative studiate nel corso dell'obiettivo operativo 3. L'integrazione avverrà secondo le direttive descritte descritte nel deliverable D4.2.4 di "Manuale utente di integrazione di interfacce utente sul sistema di diagnostica predittiva". L'attività sarà svolta con il contributo di SDI ed ENEL. La linea di attività 4.4 di integrazione di interfacce utente prevede al mese M23, in corrispondenza del Milestone M6 di "Completamento fase sperimentale (sperimentazione, analisi costi)", il rilascio del deliverable D4.3.1 "Libreria interfacce utente su sistema di diagnostica predittiva".

Output dell'Obiettivo operativo e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso del singolo obiettivo operativo, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable ● D4.1.1 "Revisione preliminare specifica tecnica del sistema di diagnostica predittiva" Mese 12 Milestone M3. ● D4.1.2 "Revisione finale specifica tecnica del sistema di diagnostica predittiva" Mese 19. ● D4.2.1 "Documentazione as built del sistema di diagnostica predittiva" Mese 21 Milestone M5 ● D4.2.2 "Manuale utente di integrazione di modelli sul sistema di diagnostica predittiva" Mese 21 Milestone M5 ● D4.2.3 "Manuale utente di integrazione di interfacce utente sul sistema di diagnostica predittiva" Mese 21 Milestone M5 ● D4.3.1 "Libreria modelli su sistema di diagnostica predittiva" Mese 23 Milestone M6 ● D4.4.1 "Libreria interfacce utente su sistema di diagnostica predittiva" Mese 23 Milestone M6 Milestone ● M3 "Rilascio prima versione dell'architettura, algoritmi e sensori" ● M5 "Integrazione e verifica interazione finale del sistema" ● M6 "Completamento fase sperimentale (sperimentazione, analisi costi)"

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Per la realizzazione delle attività è previsto l'uso delle seguenti attrezzature: ● Sistema di sviluppo ● Licenze sistema di sviluppo ● Sistema di Presentazione ● Notebook di sviluppo ● Software di controllo di versione ● Server di controllo di versione ● Server di backup

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 10 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 6 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 10,18 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di ISE per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 10,38 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 5,23 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 24,81 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 13,17 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Contributo di UNIFI: per lo sviluppo dell'attività il gruppo di UNIFI sarà costituito da: Professori ordinari impianti industriali meccanici, professori associati di analisi numerica, ricercatori universitari di ruolo di impianti industriali meccanici e assegnisti di ricerca in impianti industriali meccanici, per un impegno totale equivalente a 4,01 mesi-uomo

sul sistema di diagnostica predittiva” Mese 21 Milestone M5 ● D4.2.3 “Manuale utente di integrazione di interfacce utente sul sistema di diagnostica predittiva” Mese 21 Milestone M5 Milestone ● M5 “Integrazione e verifica interazione finale del sistema”

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Per la realizzazione delle attività è previsto l’uso delle seguenti attrezzature: ● Sistema di sviluppo ● Licenze sistema di sviluppo ● Sistema di Presentazione ● Notebook di sviluppo ● software di controllo di versione ● Server di controllo di versione ● Server di backup

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l’attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 4 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l’attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 5,64 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l’eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell’obiettivo operativo Per questa linea di attività non sono previsti subcontratti.

Costo Totale Attività 65402

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 19862

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 0

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 45540

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l’attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																			
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 4.3

Denominazione *Integrazione di modelli sul sistema di diagnostica predittiva realizzato (SDI-ENEL-SSSA-ISE)*

Descrizione dell’attività

La linea di attività 4.3 è costituita dall’integrazione, sul sistema di diagnostica predittiva, dei modelli prognostici sviluppati nel corso dell’obiettivo operativo 2. L’integrazione avverrà secondo le direttive descritte descritte nel deliverable D4.2.2 di “Manuale utente di integrazione di modelli sul sistema di diagnostica predittiva”. In questa fase preliminare del progetto non è ancora definita la modalità di integrazione, che potrebbe prevedere attività di traduzione del modello dall’ambiente originario di sviluppo ad un linguaggio che ne consenta l’integrazione, oppure la realizzazione di funzionalità di interfacciamento che consentano il plug-in del modello originario. L’attività sarà curata da SDI, responsabile dell’obiettivo operativo, e dai partner scientifici SSSA e ISE, autori dei modelli di prognostica da sviluppare, con l’apporto di ENEL. Anche per lo sviluppo di software legato all’integrazione di modelli è previsto l’utilizzo di procedure di controllo di versione. La linea di attività 4.3 di integrazione dei modelli prevede al mese M23, in corrispondenza del Milestone M6 di “Completamento fase sperimentale (sperimentazione, analisi costi)”, il rilascio del deliverable D4.3.1 “Libreria modelli su sistema di diagnostica predittiva”.

Output dell’attività e sua verifica:

Descrizione dell'attività
 In questa attività verranno selezionati i siti per l'installazione dei prototipi realizzati. In relazione agli strumenti prognostici creati saranno decise le modalità e i luoghi di installazione delle varie strumentazioni necessarie all'analisi diagnostica scopo di tale progetto. I siti di interesse riguarderanno:
 ● Pozzi di produzione ● Pozzi di reiniezione ● Reti di trasporto fluido (vaporodotti, bifasedotti e acquedotti) ● Impianti di trattamento upstream del fluido ● Macchinario principale ● Macchinario ausiliare ● Impianto di trattamento downstream del fluido (impianto AMIS)

Output dell'attività e sua verifica:
 deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable D5.1.1: selezione siti di installazione dell'impianto pilota. (M5) Milestone M2: Scelta dei siti di interesse e dei sistemi.

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature
 Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Nessuno

Risorse umane
 Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi/uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 2 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti
 Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 9931

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 9931

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 0

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 0

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 5.2

Descrizione dell'attività
 A seguito del completamento delle attività precedenti, all'interno del perimetro afferente alla centrale geotermoelettrica di Rancia 2, situata nel comune di Radicondoli (SI), verranno istallate dal personale operativo di Enel Green Power le apparecchiature necessarie (sensori, sistemi, software): a valle dell'installazione sarà prevista un'attività di configurazione/messa a punto delle stesse apparecchiature.

STAMPA DEFINITIVA

Partner 5 Nome: S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.

Attività 5.4

Denominazione *Analisi costi/benefici (ENEL)*

Descrizione dell'attività

Come ultima attività, a conclusione del progetto, verrà svolta un'analisi dei costi complessivi (personale, strumentazioni,...) sostenuti dai vari partners, suddivisi per attività. Al contempo verrà svolta un'analisi dei benefici conseguiti/conseguibili in termini di incremento di produttività, di affidabilità del sistema e di disponibilità.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable D5.4.1: analisi dei benefici del prototipo realizzato e analisi e rendicontazione dei costi sostenuti (M24) Milestone M6: Completamento fase sperimentale (sperimentazione, analisi costi)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Nessuno

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 7 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 7 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 237989

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 72703

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 0

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 0

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 5.5

Denominazione

Descrizione dell'attività

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non

STAMPA DEFINITIVA

Descrizione		Mesi																													
00	Nome OO / Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
00 1	Assessment e definit	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CapoFila - Partner 1	Enel Green Power S.p	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 2	SOGLIA SUPERIORE DI	X	X	X																											
Partner 3	I.S.E. - SOCIETA' A			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 4	UNIVERSITA' DEGLI ST			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 5	S.D.I. - AUTOMAZIONE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
00 2	Analisi dati k Model	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CapoFila - Partner 1	Enel Green Power S.p	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 2	SOGLIA SUPERIORE DI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 3	I.S.E. - SOCIETA' A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 4	UNIVERSITA' DEGLI ST	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 5	S.D.I. - AUTOMAZIONE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
00 3	Sensoristica innovat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CapoFila - Partner 1	Enel Green Power S.p	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 2	SOGLIA SUPERIORE DI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 3	I.S.E. - SOCIETA' A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 4	UNIVERSITA' DEGLI ST	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 5	S.D.I. - AUTOMAZIONE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
00 4	Implementazione del	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CapoFila - Partner 1	Enel Green Power S.p			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 2	SOGLIA SUPERIORE DI			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 3	I.S.E. - SOCIETA' A			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 4	UNIVERSITA' DEGLI ST			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 5	S.D.I. - AUTOMAZIONE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
00 5	Dimostrazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CapoFila - Partner 1	Enel Green Power S.p	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 2	SOGLIA SUPERIORE DI					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 3	I.S.E. - SOCIETA' A					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 4	UNIVERSITA' DEGLI ST					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Partner 5	S.D.I. - AUTOMAZIONE					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

SEZIONE 5: ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEL PROGETTO

CRITERI DI SELEZIONE

Per quanto riguarda i criteri da S.1 a S.8 e F.1 e F.2 il proponente ha la facoltà, ma non l'obbligo di compilare le sezioni. La compilazione dei punti è utile al fine di evidenziare e dare particolare rilievo ad elementi già descritti nelle precedenti schede del progetto, ma che si ritengono particolarmente importanti per l'attribuzione del punteggio in relazione allo specifico criterio.

A. Grado di novità del progetto
 S.1 - Capacità del nuovo prodotto /processo di rispondere meglio all'offerta del mercato e/o aprire nuovi mercati e/o incrementare la produttività aziendale. Il progetto Smart Geo si pone come obiettivo cardine quello di sviluppare nuovi strumenti di diagnostica predittiva sugli impianti geotermici di Enel Green Power (EGP) presenti in Toscana. Tutto ciò verrà realizzato mediante l'utilizzo e lo sviluppo da parte del gruppo di lavoro di nuove tecnologie prognostiche, ma anche attraverso lo sfruttamento ed il

produzione e intervento. L'azienda, grazie alle proprie variegate competenze, è il partner ideale per affrontare le complessive problematiche legate al ciclo di produzione dell'energia da fonte geotermica. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze, Organismo di Ricerca nel presente progetto, è sede amministrativa della Scuola di Ingegneria e coordina i Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica ed Ingegneria Energetica e contribuisce all'offerta formativa relativa a Dottorati e Master di I e II livello. L'attività di ricerca del Dipartimento abbraccia tutti i settori dell'ingegneria industriale coprendone i principali aspetti culturali, scientifici e professionali. A tale scopo, il Dipartimento si articola nelle seguenti sezioni: Analisi Numerica, Chimica e Tecnologia dei Materiali, Costruzioni e Tecnologie Meccaniche, Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale, Fisica Tecnica e Controllo ambientale, Impianti e Servizi Industriali, Macchine, Meccanica applicata. Obiettivo comune delle ricerche è di conseguire risultati originali e significativi per una reale innovazione tecnologica. Nello specifico del progetto SmartGeo, il Dipartimento può vantare notevoli competenze, attestate da pubblicazioni scientifiche di livello internazionale, nel campo degli impianti geotermici, della diagnostica, della manutenzione, dell'efficienza dei sistemi produttivi e dell'analisi numerica. Tra i numerosi partner dell'attività di ricerca applicata ricordiamo tra le altre aziende General Electric, Ely Lilly, Ferrari Gestione Sportiva, Indesit, Fiat. La Scuola Superiore di Studi Universitari e di perfezionamento Sant'Anna partecipa al progetto con due laboratori dell'Istituto TeCIP: il laboratorio PERCRO (Perceptual Robotics) che svolge ricerche nel settore della robotica e della realtà virtuale per l'interazione uomo-macchina sin dal 1991, ed il laboratorio ReTiS (REal-TIME Systems) che si occupa di attività di ricerca e sviluppo nel campo dei sistemi embedded. Per quel che concerne il progetto SmartGeo la Scuola Superiore Sant'Anna può vantare competenze consolidate nell'ambito dell'analisi ed elaborazione di dati provenienti da processi produttivi complessi e/o processi accessori ai fini del monitoraggio, della simulazione e del controllo della produzione, nell'applicazione di tecniche di machine learning, nello sviluppo di sistemi embedded complessi, nello sviluppo di tecniche di signal processing su dispositivi embedded e nello sviluppo di applicazioni avanzate su reti wireless di sensori conformi allo stack protocollare dell'Internet delle cose. SDI Automazione Industriale da sempre opera nei sistemi di supervisione e controllo, nell'ambito della fornitura di questi sistemi ha sempre studiato e fornito funzioni automatizzate per l'accrescimento della disponibilità e dell'efficienza degli impianti. Negli ultimi dieci anni ha inoltre partecipato in diversi progetti in cui le funzioni di diagnostica preventiva erano applicate a impianti di produzione di energia nel campo delle energie rinnovabili. S.8 - Esperienze e competenze professionali dei singoli Componenti il Gruppo di Lavoro in relazione alle funzioni e alle attività assegnate nel Piano di Lavoro. ● PI Luciano Badii: Responsabile Unico del Progetto (EGP): esperienza in progettazione e implementazione dei sistemi di controllo e supervisione degli impianti afferenti al mondo della produzione di energia da fonti geotermiche. Ha svolto nella propria carriera lavorativa attività di ricerca e di guida all'implementazione di sistemi e metodi di prognostica finalizzati all'ottimizzazione dell'intero ciclo produttivo geotermoelettrico. Ha partecipato ad attività di avviamento degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti geotermiche sia in Italia che all'estero. Nell'ambito della teleconduzione da remoto dei sistemi geotermoelettrici ha svolto attività di sviluppo e progettazione di sistemi di propagazione dell'informazioni. ● Il Prof. Mario Tucci, responsabile scientifico del progetto per il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze, è ordinario del settore scientifico-disciplinare di Impianti Industriali Meccanici dal 2000 e titolare del corso di Gestione degli Impianti Industriali. Ha contribuito alla fondazione ed è stato coordinatore del dottorato in Ingegneria dell'affidabilità, della manutenzione e della logistica. Fin dal dottorato di ricerca in Energetica, conseguito nel 1989, si è occupato di monitoraggio, diagnostica e ottimizzazione di impianti produttivi di processo e manifatturieri, sviluppando attività di consulenza in campo affidabilistico per aziende quali General Electric, Indesit, Ferrari Gestione Sportiva, sviluppando modelli di danno, diagnostici, prognostici e stime affidabilistiche. ● L'ing. Carlo Alberto Avizzano è Ricercatore Universitario presso la Scuola Superiore Sant'Anna dove è anche Professore Aggiunto nel settore scientifico disciplinare di Automazione e della Robotica, coordinatore del laboratorio PERCRO dell'Istituto TeCIP e responsabile dell'area Intelligent Automation Systems. La sua ricerca si interessa dello sviluppo di sistemi di controllo intelligente per sistemi robotici sia intesi come robot autonomi ed industriali che come interfacce uomo macchina. E' autore di oltre 150 pubblicazioni su riviste e presso conferenze internazionali e titolare di brevetti e software copyright. Ha coordinato e collaborato a numerosi progetti di ricerca e innovazione nell'ambito di programmi europei e nazionali e del POR-FESR della Toscana. ● L'ing. Sandro Berchiolli, inizia la propria formazione nell'ambito del Condition Monitoring, parallelamente al proprio curriculum di studi, collaborando anche con studi di ingegneria già specializzati nel settore. Nel 1997 fonda la ISE ed ottiene l'iscrizione come membro ordinario del "The Vibration Institute", organo americano fra i più titolati in materia di Condition Monitoring. A tutt'oggi collabora con varie aziende per la gestione di sistemi predittivi sia in Italia che all'Estero. Nel 2006 ha tenuto un corso di 60 ore sulle tecniche di monitoraggio degli impianti per il corso di laurea in Ingegneria Gestionale Specialistica presso l'Università di Pisa. ● L'ing. Massimo Pentolini ha acquisito una pluriennale esperienza nella ricerca e sviluppo in ambito Smart Grids, nello sviluppo di sistemi DCS/SCADA, di software di monitoraggio real-time di dati micro-sismici applicato alla geotermia, di software real-time applicato all'automazione di impianto e di modelli matematici di gestione e simulazione d'impianto.

e controllo. In questo momento risulta estremamente complesso definire quali possano essere le risorse necessarie per poter raggiungere, a fine progetto, un prodotto commercializzabile ma per l'esperienza pregressa, in contesti simili, si può ipotizzare la necessità di dover aggiungere, alle risorse già stanziare per la partecipazione al progetto, risorse complessive per 3-4 anni uomo. Anche per la valutazione dei tempi di rientro da tale investimento è necessario basarsi più sull'esperienza pregressa piuttosto che altre valutazioni; una volta terminato lo sviluppo del nuovo componente per la manutenzione predittiva questo non diventerà un nuovo prodotto, per il quale poter valutare sulla base di un business plan un piano di rientro dell'investimento, ma verrà inserito all'interno della suite eXPert (la suite di supervisione e controllo della SDI). Di conseguenza risulta estremamente complesso ed aleatorio la valutare i tempi di rientro di tale componente svincolato dal resto dei componenti che costituiscono la suite eXPert. La direzione R&D di SDI ritiene comunque strategico, per lo sviluppo della propria suite di supervisione e controllo, l'accrescimento delle funzioni di diagnostica preventiva che potranno essere inserite all'interno del prodotto grazie all'esperienza maturata all'interno del progetto. Per il contesto in cui opera la SDI questa valutazione è basata su valutazioni di tipo qualitativo (rispetto allo sviluppo del proprio prodotto) piuttosto che da valutazioni di tipo quantitativo.

 Bilanci e previsionali.zip

CRITERI DI PREMIALITÀ

Per quanto riguarda i criteri da P.1 a P.5 il proponente ha l'onere di compilare quelle sezioni nelle quali aspira ad ottenere il punteggio di premialità, dando evidenza, in particolare, agli elementi oggettivi che danno diritto a punteggio.

P1. Imprese che assicurano un incremento occupazionale durante la realizzazione del progetto con effetti successivi:

- per incremento occupazionale si intende l'occupazione aggiuntiva rispetto al totale degli occupati dell'impresa al momento della presentazione della domanda di seconda fase, ovvero il numero espresso in Unità Lavorative Annuie (ULA) di nuovi addetti, indipendentemente dalla tipologia di lavoro, come previsto dalla definizione Istat di ULA.

- il punteggio premiale per l'incremento occupazionale sarà attribuito sulla base della seguente tabella:

Dimensione impresa	1-3 ULA	4-6 ULA	7-10 ULA	11-15 ULA	oltre 15 ULA
Micro impresa	4 punti	5 punti	5 punti	5 punti	5 punti
Piccola impresa	3 punti	4 punti	5 punti	5 punti	5 punti
Media impresa	2 punti	3 punti	4 punti	5 punti	5 punti
Grande impresa(solo per il Bando 1)	1 punti	2 punti	3 punti	4 punti	5 punti

Il punteggio relativo alla premialità sarà assegnato automaticamente sulla base di quanto dichiarato dalle singole imprese in sede di presentazione della domanda di seconda fase al punto 14bis.

P2. Imprese che abbiano assunto nei 12 mesi precedenti alla presentazione della domanda lavoratori iscritti alle liste di mobilità di cui alle Leggi n. 233/1991 e n. 236/1993, inclusa la mobilità in deroga di cui alla DGR n. 831 del 03-10-2011(8): 0,5 punti

SÌ

NO

Se il campo selezionato è SÌ, come richiesto dalla scheda tecnica, è obbligatorio l'upload del contratto di assunzione:  File non trovato

P3. Imprese che hanno adottato sistemi di gestione ambientale certificati di processo o di prodotto(9): 0,5 punti

SÌ

NO

Se il campo selezionato è SÌ, come richiesto dalla scheda tecnica, è obbligatorio l'upload della certificazione, in corso di validità, conseguita in data antecedente alla presentazione della domanda:

 EGP Sistema gestione ambientale.pdf

P4. Imprese a titolarità femminile(10): 0,5 punti. Si evidenzia che tale criterio è riferito esclusivamente alle imprese

SÌ

NO

Se sì, indicare quali imprese

P5. Imprese localizzate nelle aree interne come definite nella delibera GRT 289 del 7 aprile 2014 e ss.mm.ii: 0,5 punti.

SÌ

NO

Aree Interne: PISA - POMARANACE

Nel caso di raggruppamenti di imprese, i punteggi relativi ai singoli criteri di premialità saranno dati dalla somma dei punteggi assegnati a ciascuna impresa del raggruppamento.

Preliminarmente è opportuno svolgere una pre-elaborazione dei dati finalizzata alla implementazione dei modelli di fault diagnosis e di machine learning. I database industriali, infatti, sono spesso affetti sia da dati anomali (detti anche outliers) che da ridondanza nelle variabili osservate. D'altra parte, l'efficienza e la qualità dei risultati di un qualunque algoritmo di machine learning dipende dalla qualità e dal contenuto informativo dei dati utilizzati. Pertanto verranno implementate sui dati raccolti dei processi di selezione, finalizzati principalmente ad individuare: 1) i dati anomali, da scartare per la costruzione di modelli rappresentativi delle normali condizioni operative del sistema considerato, ma latori di informazione, se sono indicatori di eventi rilevanti (e.g. faults) 2) le variabili più rilevanti rispetto al fenomeno/processo considerato. Le variabili estratte possono essere un sottoinsieme di quelle originariamente misurate (variable selection), ovvero possono derivare da una trasformazione che aggrega le variabili originali e/o ne estrae le caratteristiche salienti e di maggior contenuto informativo (features extraction). Inoltre molte tecniche di machine learning e fault detection si basano sulla assunzione di un modello statistico dei dati misurati, il quale può essere ricavato tramite tecniche di distribution fitting. Tali tecniche verranno implementate sui dati disponibili, in quanto la possibilità di avere stime sempre aggiornate del modello statistico dei dati, adattandolo dinamicamente ai dati stessi, consente sia di evitare di basare la predizione e detezione di anomalie su ipotesi non sempre verificate (e.s. la gaussianità) sia di seguire la evoluzione statistica dei fenomeni considerati nel tempo, traendo indicazioni utili al fine di determinarne le cause e la efficacia di eventuali contromisure. Successivamente verranno sviluppati meccanismi di diagnosi anomali che implementano una analisi di congruenza dei dati basati sulla ridondanza dei dati stessi ed effettuati sia con tecniche statistiche che model-based, ossia basati sullo sviluppo di modelli fisici (eventualmente anche olistici) del processo sviluppati in A2.1. Ad esempio, da un confronto fra valori attesi e valori reali si può evidenziare sia una anomalia nei dati raccolti (es. dovuta al fault di un sensore) che una anomalia (anche incipiente) di funzionamento del processo stesso. A seconda del livello di dettaglio, il modello stesso può anticipare il verificarsi, in particolari condizioni, di una situazione critica da monitorare e controllare. In particolare verranno sperimentati i seguenti approcci ● Tuning dei parametri delle regole esistenti con Algoritmi Genetici sulla base dei dati storici, al fine di minimizzare i falsi allarmi. ● Alberi decisionali ● Introduzione di metodologie avanzate anche basate su tecniche di intelligenza artificiale per la rilevazione e classificazione di eventi rari ● Analisi congruenza dati tramite lo sfruttamento di modelli predittivi ● Sistemi evoluti quali il Case-Based reasoning (CBR) per formalizzare, capitalizzare e sfruttare le scelte pregresse degli operatori esperti relativamente alla diagnosi e la risoluzione di guasti.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverables D2.2.1 architettura di analisi dati e di condivisione in OO1 (M3) D2.2.2: Report sulla implementazione di tecniche di distribution fitting sui dati raccolti (M9 SSSA) D2.2.3: report che illustra le procedure di adattamento delle regole esistenti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.1 (M9, SSSA) D2.2.4: Report sulla applicazione di sistemi statistici e model-based per la early detection dei guasti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.2 (M15, SSSA) D2.2.5: Report sulla applicazione di sistemi evoluti per la tesaurizzazione della conoscenza degli esperti, da cui si evinca il soddisfacimento del criterio C2.3 (M18, SSSA) Milestone: M4: Completamento fase pre-sperimentale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività Nessuno

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 3 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 18 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di ISE per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3,66 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,49 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Per lo sviluppo dell'attività il gruppo di UNIFI sarà costituito da: Professori ordinari impianti industriali meccanici, professori associati di analisi numerica, ricercatori universitari di ruolo di impianti industriali meccanici e assegnisti di ricerca in impianti industriali meccanici, per un impegno totale equivalente a 8,02 mesi-uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo: 11 giornate-uomo.

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 3 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 18 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 1,4922553 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Per lo sviluppo dell'attività il gruppo di UNIFI sarà costituito da: Professori ordinari impianti industriali meccanici, professori associati di analisi numerica, ricercatori universitari di ruolo di impianti industriali meccanici e assegnisti di ricerca in impianti industriali meccanici, per un impegno totale equivalente a 5,51 mesi-uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo: 8 giornate-uomo.

Costo Totale Attività 142628

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 23173

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 78255

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 30040

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 11160

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*

Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*

Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*

Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*

Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Attività 2.4

Denominazione *Benchmarking e selezione dei metodi (SSSA-ENEL-UNIFI-ISE-SDI)*

Descrizione dell'attività

Questa attività ha il compito di convogliare i risultati dei modelli sviluppati in A2.1,A2.2,A2.3 e di fornire delle valutazioni comparative utili all'adozione degli stessi nell'implementazione e nel dimostratore. Pertanto il flusso di lavoro è organizzato acquisendo, per ogni Target Diagnostico, i modelli sviluppati e confrontandoli secondo criteri multipli: qualità diagnostica, prognostica e performance di esecuzione. Un importante fattore aggiuntivo analizzato in questa attività è la capacità di generalizzabilità ed estensibilità del modello sviluppato così che possa agevolare lo sviluppo ulteriore da parte delle altre attività dell'OO2, ovvero per sviluppi futuri. L'aspetto della generalizzabilità verrà valutato in termini dei parametri liberi del modello, di quelli tunabili sulla base di dati e sulla quantità di dati storici necessari alla convergenza dei parametri.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverables D2.4.1 Scelta dei criteri di selezione e metodi, in relazione all'architettura (M3, SSSA) D2.4.2 Report ricorrente realizzato a partire dai risultati dei modelli prodotti dalle altre attività dell'OO2 (M12,M14,M16,M18). D2.4.3 Report contenente le raccomandazioni finali sulla generalizzabilità (M18, SSSA) Milestone: M4: Completamento fase pre-perimenale (modelli, reti di sensori, sistemi HW e SW)

Strumenti/attrezzature
 Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività

Risorse umane
 Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi uomo) necessari alla realizzazione delle attività.

Subcontratti
 Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo

Costo Totale Attività

Capofila - Partner 1 *Enel Green Power S.p.A.* Costo 0

Partner 2 *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO* Costo 0

Partner 3 *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA* Costo 0

Partner 4 *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale* Costo 0

Partner 5 *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.* Costo 0

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input type="checkbox"/>																													
2	<input type="checkbox"/>																													
3	<input type="checkbox"/>																													
4	<input type="checkbox"/>																													
5	<input type="checkbox"/>																													

Legenda

- Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*
- Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*
- Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*
- Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*
- Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Tempistica

Indicare i mesi nel corso dei quali verrà realizzato l'Obiettivo Operativo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'Obiettivo Operativo.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												

Legenda

- Capofila - Partner 1 Nome: *Enel Green Power S.p.A.*
- Partner 2 Nome: *SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO*
- Partner 3 Nome: *I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA*
- Partner 4 Nome: *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale*
- Partner 5 Nome: *S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.*

Costo totale dell'obiettivo

Indicare il costo complessivo dell'obiettivo Operativo

Costo totale dell'obiettivo: 725.261,00

Infine partirà la fase di dimostrazione del prototipo, eseguendo simulazioni di possibili scenari che potrebbero presentarsi in impianto.

Output dell'attività e sua verifica:

deliverable(4) e milestones(5) Occorre illustrare quali sono i risultati quantitativi attesi, mettendo in evidenza criteri oggettivi di verifica e misurabilità; aggettivi qualitativi o definizioni indeterminate non possono essere accettati. Illustrare i risultati attesi nel corso della singola attività, precisando specifici deliverable e milestone per l'attuazione del progetto. Deliverable D5.2.1: dimostrazione sul campo del prototipo realizzato e successivo verbale di collaudo in dei sistemi implementati (M24) Milestone M6: Completamento fase sperimentale (sperimentazione, analisi costi).

I milestone e i deliverable devono essere evidenziati in uno specifico diagramma GANTT da redigersi secondo il modello presente sulla piattaforma.

Strumenti/attrezzature

Definire quali sono gli strumenti e le attrezzature che si intendono utilizzare per la realizzazione delle attività In questa attività verranno utilizzate le strumentazioni e le apparecchiature fornite negli obiettivi operativi OO3 e OO4.

Risorse umane

Specificare le professionalità e i rispettivi tempi (mesi/uomo) necessari alla realizzazione delle attività. Il contributo di Enel Green Power per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 0 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 64 mesi/uomo Il contributo della SSSA per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo Il contributo di ISE per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 3 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 0 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 2,23 mesi/uomo Il contributo di SDI per l'attività è il seguente: Tecnici laureati (a): 5,009478521 mesi/uomo - Tecnici con esperienza di 5 anni (b): 1,65 mesi/uomo - Personale impiegato in attività di produzione (c): 0 mesi/uomo

Subcontratti

Individuare l'eventuale necessità di acquisire competenze tecniche specifiche o brevetti per la realizzazione dell'obiettivo operativo Nessuno

Costo Totale Attività 743975

Capofila - Partner 1 Enel Green Power S.p.A. Costo 621727

Partner 2 SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO Costo 39065

Partner 3 I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA Costo 42263

Partner 4 UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale Costo 0

Partner 5 S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A. Costo 40920

Indicare i mesi nel corso dei quali ogni partner realizzerà l'attività.

Partner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																												

Legenda

Capofila - Partner 1 Nome: Enel Green Power S.p.A.

Partner 2 Nome: SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT'ANNA Istituto TeCIP - Laboratorio PERCRO

Partner 3 Nome: I.S.E. - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA

Partner 4 Nome: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale

Partner 5 Nome: S.D.I. - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE - S.P.A.

Attività 5.3

Denominazione Taratura e validazione (UNIFI-ENEL-ISE-SDI)

Descrizione dell'attività

Questa attività si dividerà in due fasi: la prima di taratura e la seconda di validazione. Lo scopo è quello di rendere impiegabili ed operativi, con adeguata fiducia, i modelli diagnostici e prognostici individuati nelle precedenti attività (in particolare modo quelle svolte all'interno dell'OO2 e OO3) sul Sistema di Supervisione di Enel Green Power. Nella prima parte (taratura) sarà necessario riprendere in considerazione tutti gli elementi variabili dei modelli (addestramenti delle reti, parametri non fissi ma tarabili dei modelli), per fare in modo che funzionino correttamente una volta che saranno implementati

