

Informazioni relative ai processi di attuazione di interventi su edifici di importanza storica ed informazioni di carattere generale sull'efficientamento energetico e funzionale di infrastrutture operative nel settore della ricerca.

Prof. Inf. Dario Mancini

Indice generale

Premesse.....	2
Aree di intervento, acquisizione dati, normalizzazione, operatività.....	2
Comportamento del personale (Pratiche e comportamenti (corsi e valutazioni).....	3
Sistemi di condizionamento e loro tipologia.....	4
Sistemi di riscaldamento.....	5
Infissi e relativo stato.....	5
Efficientamento energetico e cappotti termici.....	6
Autorizzazione paesaggistica e limiti normativi.....	6
Criteri applicativi del DPR 31/2017.....	6
Pannelli solari e alternative per edifici storici.....	7
Documentazione aggiuntiva.....	7
Osservazioni sulla normativa vigente.....	7
Sistemi di illuminazione interna ed esterna (led, incandescenza, ecc).....	8
Parcheggi ed aree comuni.....	8
Impianti speciali dedicati alla ricerca, laboratori, officine, centri di calcolo.....	9
Note sulla normalizzazione dei dati.....	9
Monitoraggio in itinere, valutazioni, modifiche procedurali ed azioni correttive.....	10
Sistemi di monitoraggio automatici e utilizzo dei dati e delle segnalazioni.....	10
Gestione delle attività ed utilizzo di metodologie di gestione avanzata.....	11
Ulteriori settori di valutazione ed intervento (gestione rifiuti, mobilità, gestione delle risorse, gestione dell'energia).....	12

Premesse

Il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio storico è una tematica attuale, fino a poco tempo fa sottovalutata anche dalla legislazione, che tende a agire con più incisività sull'edilizia di nuova costruzione. L'obiettivo decisamente ambizioso voluto dall'Unione Europea di ridurre le emissioni climalteranti ed il consumo di energia, oltre che di incremento dell'uso delle fonti rinnovabili, richiede una strategia integrata sul patrimonio edilizio esistente e di nuova costruzione. E' stato dimostrato che agire imponendo limiti di consumo solo alle nuove edificazioni non è sufficiente per raggiungere questi obiettivi. L'intervento di efficientamento degli immobili esistenti, con maggior evidenza nel caso di beni riconosciuti come appartenenti al patrimonio culturale, pone sempre una questione di fondo legata ai rischi di una trasformazione che potrebbe portare a una diminuzione del valore materiale e immateriale dell'edificio.

La valutazione del comportamento energetico degli edifici storici è un tema non ancora pienamente risolto, poiché gli strumenti ed i criteri a disposizione sono pensati principalmente in funzione delle esigenze delle nuove costruzioni. **Si faccia comunque riferimento al DPR 31/2017 ed ai suoi allegati A e B e che risultano importanti per la valutazione delle azioni ed attività che i singoli istituti "storici" potranno o meno realizzare.**

Aree di intervento, acquisizione dati, normalizzazione, operatività

Questa sezione riporta le aree di interesse e di possibile intervento indicando le problematiche e la possibilità di attuare o meno interventi di riqualificazione. La storia degli istituti italiani dedicati all'astronomia li differenzia sostanzialmente per estensione, ricchezza strumentale, vetustà degli edifici e degli impianti, tipologia delle attività di manutenzione ed integrazione effettuate negli anni. Sono molti i parametri che vanno tenuti in considerazione così come i vincoli a cui sono assoggettati, in quanto solitamente edifici storici e quasi sempre di natura monumentale. Ma sono presenti anche edifici moderni come quello di Medicina, di supporto al settore della radioastronomia, realizzato negli anni 60 dove tra l'altro risultano già in essere attività di ammodernamento di alcuni impianti. Al fine di poter indicare azioni specifiche di riqualificazione risulta necessario, per ogni Istituto, non solo indicare le particolari facility disponibili, ma anche l'evoluzione nel tempo della configurazione dell'Istituto, degli impianti, loro tipologia e della loro dislocazione degli stessi, indicando anche percorsi intrapresi negli ultimi anni volti alla realizzazione di innovazioni e miglioramenti, sia in senso generale che nel dettaglio delle singole facility stesse. Risulta quindi necessario raccogliere per ogni istituto una breve storia che illustri l'evoluzione nel tempo sia dal punto di vista strutturale che impiantistico, in modo da disporre di una base informativa che agevoli nell'identificazione di percorsi di efficientamento più consoni alla struttura originaria del singolo Istituto, realizzando una sorta di classificazione utile per le attività successive. **Gli edifici** risultano totalmente differenti sia strutturalmente che dal punto di vista impiantistico. Questi in pratica sono dati da raccogliere e che fanno parte di una tabella che consentirà a GREEN INAF di individuare le attività che possono o meno essere affrontate.

Sono qui elencate in modo preliminare le aree che contribuiscono principalmente all'impatto energetico e che quindi potranno o meno essere trattate/gestite per puntare ad un significativo efficientamento energetico. In fase di arricchimento in termini di possibili strategie da adottare a seconda dei casi per ogni tipologia di area di intervento.

L'impatto energetico dipende da molti fattori tra cui:

- estensione e dislocazione delle unità, includendo in questi anche le stazioni osservative, le aree esterne, le foresterie, le officine, i laboratori specializzati che potrebbero incidere significativamente. Quest'ultimi potrebbero essere trattati come unità a se, e potrebbero incidere o meno sulla parametrizzazione come indicato di seguito;
- utilizzo dei locali, considerando per esempio le modalità di sfruttamento degli stessi, ad esempio se un ufficio è utilizzato o meno da più unità operative, ecc;
- attività di efficientamento sviluppate/realizzate nel passato, come ad esempio modifica, rifacimento degli infissi, modifiche strutturali;
- sistemi tipologicamente differenti, centri di calcolo, sistemi condivisi con altri istituti (ad esempio centri di calcolo energivori), auditorium anche condivisi a livello nazionale e non, solo utilizzati per attività nello specifico settore o messi a disposizione di altre organizzazioni, sale convegni, sale seminari, caldaie, gruppi elettrogeni, UPS centralizzati, ecc

Comportamento del personale (Pratiche e comportamenti (corsi e valutazioni))

Incide in maniera significativa e richiede monitoraggio oltre che azioni dedicate quali corsi per responsabilizzazione/sensibilizzazione, in pratica la diffusione delle buone pratiche energetiche, per una maggiore cultura ambientale sia in ambito professionale che culturale. E' stato infatti verificato che i valori della sostenibilità se applicati e fatti propri nei due ambiti vengono meglio recepiti. Se applicati esclusivamente alla sola sfera professionale non sortiscono solitamente gli effetti dovuti, assumendo quasi carattere di imposizione. Il comportamento del personale incide notevolmente, come ad esempio il lasciare attive macchine (intendo PC e ausiliari), stampanti e dispositivi di vario genere durante la notte, durante i weekend o addirittura durante le festività. A parte le soluzioni che saranno intraprese sperando siano recepite da tutto il personale, sarebbe utile preventivamente anche la buona pratica consistente nel fatto che gli addetti alla chiusura degli uffici coadiuvassero anche l'attività di controllo sullo stato delle macchine e dell'illuminazione, anche se, in itinere, per mezzo di dispositivi di monitoraggio è possibile non solo verificare lo stato dei luoghi ma anche agire di conseguenza (ad esempio distacco alimentazione di linee dedicate, nel caso di verifica, per mezzo dei sistemi di monitoraggio, dell'assenza di personale nell'area, attività legata anche al monitoraggio della sicurezza nei luoghi di lavoro, protezione da furti, situazioni di emergenza per il personale. Nel corso delle mie attività in ambito INAF, ho potuto constatare che il personale amministrativo e tecnico dedica maggiore attenzione al rispetto delle buone pratiche in questo settore.

- **Corsi** Non è sufficiente avviare corsi simili a quelli dedicati alla sicurezza sul lavoro. È invece fondamentale prevedere opuscoli informativi e affrontare le problematiche nel tempo, anche attraverso esempi concreti che evidenzino i benefici per l'ambiente, per le attività lavorative e per l'educazione familiare. Comprendere e mettere in pratica le buone pratiche diventa essenziale per promuovere un cambiamento efficace e duraturo. Un'ulteriore strategia potrebbe essere l'organizzazione di competizioni mirate a massimizzare il risparmio energetico e delle risorse nei vari istituti, incentivando un approccio proattivo e consapevole. La proiezione di filmati e il coinvolgimento diretto del personale nella diffusione e nell'attuazione delle buone pratiche potrebbero inoltre contribuire a ottimizzare i processi, favorendo una maggiore integrazione con le attività scientifiche svolte. Spingere gli istituti a diffondere le buone pratiche e a sensibilizzare sulle

loro conseguenze per l'ambiente e il futuro del pianeta può portare a una maggiore consapevolezza del personale e a un miglioramento nella comprensione e nell'adozione di comportamenti sostenibili. Affrontare il tema in modo coinvolgente, senza limitarsi a evidenziare le carenze comportamentali, ma mostrando in modo chiaro le conseguenze di scelte non in linea con gli obiettivi di sostenibilità, può ridurre le resistenze e facilitare l'adozione di pratiche virtuose. Se tutti operano nella stessa direzione, le azioni intraprese risultano semplificate e agevolate dalle stesse aree di intervento. L'uso di dispositivi che consentano il monitoraggio e l'intervento remoto potrebbe certamente risolvere il problema alla radice, garantendo anche una maggiore sicurezza generale. Tuttavia, una soluzione esclusivamente tecnologica non stimolerebbe il personale all'adozione di buone pratiche comportamentali, limitando così l'efficacia di un approccio basato sulla consapevolezza e sulla responsabilizzazione.

- Valutazioni
- Verifiche
- Continuità nel tempo
- Dinamicità degli interventi

Sistemi di condizionamento e loro tipologia

Negli ultimi anni, gli impianti di climatizzazione sono stati installati senza seguire una strategia comune e senza una chiara visione volta al risparmio energetico. Le pompe di calore rappresentano una soluzione efficiente sia per il raffrescamento che per il riscaldamento, ma la loro efficacia in quest'ultimo caso dipende fortemente dalle temperature esterne. In Italia, il clima varia significativamente da nord a sud, influenzando le prestazioni delle pompe di calore in modalità riscaldamento. Nelle regioni con inverni miti, come il Centro-Sud e le zone costiere, le pompe di calore possono essere un'ottima soluzione per garantire comfort termico con consumi ridotti. Tuttavia, nelle aree più fredde, specialmente nel Nord Italia e nelle zone montane, le basse temperature invernali possono ridurre significativamente l'efficienza delle pompe di calore tradizionali, portando a un aumento dei consumi elettrici o alla necessità di sistemi di supporto. In questi contesti, potrebbe essere più conveniente valutare soluzioni miste o alternative, come pompe di calore ad alta efficienza dedicate al riscaldamento, oppure sistemi di riscaldamento a gas o elettrici, in base alle esigenze specifiche. Una scelta ottimale richiede una valutazione attenta dell'utilizzo degli spazi, delle presenze negli uffici durante l'anno e delle reali necessità di riscaldamento, così da individuare la soluzione più efficiente ed economicamente sostenibile per ogni situazione.

- Individuare e tabellare
- Valutare il sistema più conveniente per la specifica installazione
- Elencare possibili soluzioni

Sistemi di riscaldamento

Loro tipologia, dislocazione. Esistono ancora, soprattutto negli edifici più antichi impianti centralizzati, dove non è possibile installare gruppi localizzati. Gli impianti centralizzati che alimentano molti uffici determinano un notevole spreco di energia anche a causa della lunghezza delle linee di alimentazione verso gli uffici per il raggiungimento degli elementi scaldanti, inoltre non sempre esiste una temporizzazione e le utenze sono regolate manualmente localmente senza alcuna parzializzazione temporale. E' chiaro che questa visione è la più pessimistica ma è anche la più conservativa per l'individuazione e quindi la catalogazione dello stato di fatto. Questo aspetto incide notevolmente sull'efficienza energetica, soprattutto oggi anche se l'impennata dei costi dell'energia è momentaneamente rientrata e momentaneamente si assiste ad un graduale aumento delle temperature almeno in determinate aree del Paese. La difficoltà in questo caso è determinata dalle difficoltà che si possono incontrare nell'efficientamento di tali sistemi anche se è possibile definire modalità operative automatiche di termoregolazione che consentono di ridurre lo spreco di energia tra il 30 e il 60%, senza modificare sostanzialmente gli impianti.

- Individuare e tabellare anche in termini di tipologia di impianti e di sistemi di termoregolazione locali adottati.
- Elencare le soluzioni per i condomini industriali ed edifici anche storici dedicati alla ricerca.

Infissi e relativo stato

La sostituzione degli infissi rappresenta un punto dolente anche se è ovviamente preferibile a qualunque tipo di manutenzione. La manutenzione degli infissi di istituti antichi è spesso richiesta dalla sovrintendenza, in quanto la quasi totalità degli edifici ha valore storico. Le manutenzioni sono di solito di carattere straordinario e non ordinario e gli infissi si presentano in condizioni tali che l'efficienza, anche dopo interventi di rilievo, risulta inaccettabile. Senza considerare che risulta spesso impossibile dotare gli infissi di vetri camera. La tecnologia oggi viene in aiuto consentendo di realizzare infissi che richiamano le caratteristiche estetiche e l'originalità dei preesistenti. Considerando che la questione efficienza sta diventando, in alcuni casi, prevalente rispetto anche al valore storico, risulta possibile anche effettuare la sostituzione programmata degli infissi stessi gestendo opportunamente la questione della storicità. La sostituzione deve necessariamente essere programmata a causa del costo di questi manufatti, delle opere di preparazione e sistemazione dei manufatti interessati e verifiche funzionali ed estetiche post attività. Un capitolo a parte riguarda la conservazione e/o la distruzione degli infissi preesistenti, che in ogni caso sono caratterizzati da valore storico. Laddove non risulti possibile la sostituzione, si preferisce per esempio mantenere l'infisso originario aggiungendo un infisso interno a tenuta (quando possibile) e non completamente visibile dall'esterno. Va considerato comunque che in caso di utilizzo delle aree per attività lavorative (uffici) diventa prevalente l'aspetto della vivibilità e della salute del personale, per cui si può far riferimento ad infissi che ripropongano esattamente l'estetica degli infissi originali.

- Individuare e tabellare
- Elencare anche le soluzioni possibili

Efficientamento energetico e cappotti termici

Per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico, tra cui la posa del cappotto termico su edifici storici situati in aree vincolate, è necessaria una procedura semplificata, con un termine di 20 giorni per la pronuncia della Soprintendenza. Tuttavia, è necessario verificare l'effettiva applicabilità di questa tempistica alla luce delle attuali prassi amministrative.

Secondo il Ministero della Cultura, gli interventi su edifici storici e architettonici realizzati prima del 1945, situati in centri storici o in aree di interesse pubblico, richiedono l'autorizzazione paesaggistica, come stabilito dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. 42/2004). Questa disposizione è stata chiarita dalla circolare 4/2021, che ha fornito indicazioni per garantire un'applicazione uniforme della normativa.

In alcuni casi, la conformazione strutturale dell'edificio può rendere tecnicamente impossibile la realizzazione di un cappotto termico. Pertanto, la fattibilità dell'intervento deve essere valutata caso per caso.

Autorizzazione paesaggistica e limiti normativi

Il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali (MiBAC) ha precisato che l'obbligo di autorizzazione paesaggistica dipende da diversi fattori:

- Vincolo paesaggistico dell'area
- Rilevanza storica e architettonica dell'edificio
- Interesse storico-testimoniale

Se l'intervento rientra nella manutenzione straordinaria, senza alterare l'aspetto esteriore dell'edificio, non è richiesta alcuna autorizzazione. Tuttavia, il cappotto termico comporta generalmente un incremento di spessore significativo, che potrebbe incidere sulla facciata e sulle caratteristiche architettoniche dell'edificio.

Nei centri storici e nelle aree vincolate, l'autorizzazione paesaggistica è sempre richiesta per l'installazione di un cappotto termico su edifici storici realizzati prima del 1945, ma può essere concessa con procedura semplificata. La Soprintendenza è tenuta a esprimersi entro 20 giorni dalla richiesta.

Per gli edifici di edilizia contemporanea (costruiti dopo il 1945), non è necessaria l'autorizzazione, a condizione che gli interventi non modifichino l'aspetto esteriore dell'edificio, comprese le finiture.

Criteri applicativi del DPR 31/2017

Il DPR 31/2017 distingue tra:

- Interventi esenti da autorizzazione paesaggistica (Allegato A)
- Interventi soggetti a autorizzazione semplificata (Allegato B)

Rientrano tra gli interventi esenti (Allegato A):

- Opere interne
- Interventi sui prospetti conformi al piano del colore
- Lavori per la rimozione delle barriere architettoniche

Gli interventi che richiedono autorizzazione semplificata (Allegato B) includono:

- Incrementi volumetrici fino al 10%, purché rispettino le caratteristiche architettoniche e tipologiche dell'edificio
- Interventi più invasivi per l'eliminazione delle barriere architettoniche
- Installazione di pannelli solari, che possono essere collocati anche su edifici storici

Pannelli solari e alternative per edifici storici

Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, i pannelli solari possono essere installati anche sugli edifici storici, previa valutazione dell'impatto visivo. In alternativa, è possibile installarli su aree esterne, evitando così l'impatto sulla struttura originaria e offrendo maggiori possibilità di regolazione della potenza installata. Sono disponibili soluzioni per minimizzare l'impatto visivo, come l'integrazione con elementi architettonici preesistenti.

Documentazione aggiuntiva

Sono stati inseriti nella sezione documenti gli Allegati A e B del DPR 31/2017, particolarmente rilevanti per il progetto INAF GREEN, in quanto elencano:

- Le opere realizzabili senza particolari permessi
- Gli interventi che richiedono solo autorizzazione semplificata

Questi allegati contengono indicazioni utili per la realizzazione di progetti GREEN, come l'installazione di gruppi di condizionamento esterni, e altre iniziative di efficientamento energetico.

Osservazioni sulla normativa vigente

Il riferimento al DPR 31/2017 è corretto e ancora valido. Tuttavia, per la procedura semplificata con decisione della Soprintendenza entro 20 giorni, è opportuno verificare se tale tempistica sia effettivamente rispettata o se, nella prassi, vi siano ritardi.

La circolare 4/2021 del Ministero della Cultura fornisce chiarimenti ancora applicabili, ma è consigliabile controllare se vi siano aggiornamenti normativi recenti o ulteriori disposizioni ministeriali che potrebbero aver modificato le procedure.

Se il documento è destinato a un progetto specifico, sarebbe utile verificare i regolamenti regionali o locali, poiché in alcune zone potrebbero esserci disposizioni più restrittive rispetto alla normativa nazionale.

- Individuare e tabellare
- Elencare soluzioni sulla base dei DPR e delle soluzioni attivate in altri contesti

Sistemi di illuminazione interna ed esterna (led, incandescenza, ecc)

Anche se l'argomento viene trattato ormai da più di 10 anni solo in pochi casi è stata effettuata la sostituzione dei gruppi illuminanti dei locali, delle aree comuni, delle aree esterne, degli stessi uffici. Viene sottovalutato l'impatto della tipologia di illuminazione mentre la sostituzione programmata è in pratica indolore, sia dal punto di vista economico che tecnico, essendo ormai i gruppi a led identici in termini di interfaccia con i gruppi ad incandescenza ed alogeni. Si consideri che i gruppi illuminanti a led consentono un risparmio anche del 90% rispetto ai gruppi ad incandescenza e garantiscono addirittura un numero di ore di funzionamento superiore. Durata di vita da 50 a 100 volte superiore rispetto ad incandescenza e fino 10 volte rispetto ai modelli fluorescenti. La vita stimata dei corpi a led oscilla oggi tra 50.000 h e 100.000 h di funzionamento ovvero quasi 11 anni di funzionamento continuo per l'interno giorno (si ha invece una perdita del 3% in termini di efficienza dopo le prime 3000 ore di utilizzo). La durata è quindi superiore se si considera l'uso intermittente dei corpi stessi. La sostituzione dei corpi illuminanti non deve essere associata ad un investimento da ammortizzare al contrario ad un investimento "fruttifero" in quanto si tratta di sostituzione di parti caratterizzate da una durata di gran lunga superiore a quella delle unità precedenti e che determina un risparmio minimo dell'80% (più tendente al 90) sugli assorbimenti. Meglio parlare di investimento a medio/lungo termine caratterizzato da un notevole impatto economico e nella riduzione di attività di manutenzione straordinaria nel tempo. Importante prestare attenzione ai livelli di inquinamento elettromagnetico delle unità di alimentazione dei gruppi illuminanti (non viene solitamente considerato).

- Individuare e tabellare
- Indicare soluzioni
- Indicare valutazione effetti nel tempo

Parcheggi ed aree comuni

I parcheggi sono spesso illuminati 24/24h con corpi ad incandescenza o alogeni, utilizzando sistemi temporizzati e non a soglia. Risulta possibile e garantisce un risparmio notevole non solo la sostituzione dei corpi illuminanti a led, ma installare sensori crepuscolari e parzializzatori, che riducono il numero di corpi illuminanti attivi durante la notte. Ottimale la possibilità di installare sensori di presenza che attivano i corpi spenti in modo da rendere sicure le aree monitorando in remoto anche l'eventuale accensione delle stesse a causa di presenze notturne (sicurezza). Verificato che il risparmio in tali aree così come nelle aree esterne è notevole ed oscilla tra il 30 e il 70%. Come in altri casi l'ammortamento della spesa avviene in tempi lunghi in quanto la vita dei corpi illuminanti a led è notevole.

- Individuare e tabellare
- Metodi di gestione dell'illuminazione

Impianti speciali dedicati alla ricerca, laboratori, officine, centri di calcolo

Sono presenti aree dedicate ad attività dove sono presenti sistemi energivori attivi 24/24h, come gruppi di pompaggio, raffreddamento ecc. Alcune aree risultano “intoccabili” e il loro impatto energetico è notevole. Questi sistemi possono essere singolarmente analizzati ma spesso conviene più dirottare l’attenzione su fonti di alimentazione innovative che su interventi specifici sulle attrezzature. Questo almeno nelle prime fasi in cui conviene analizzare con cura i sistemi stessi al fine di identificare possibili soluzioni alternative che possano nel tempo risultare significative dal punto di vista del miglioramento funzionale e ammortamento significativo.

Nei centri di ricerca, i centri di calcolo sono spesso realizzati in locali originariamente non progettati per ospitarli. Di conseguenza, le modifiche strutturali effettuate per adattarli non sempre tengono conto delle problematiche legate all’efficienza energetica.

Questi ambienti necessitano di un raffreddamento continuo e sono dotati di gruppi di condizionamento operativi h24, che garantiscono il mantenimento di una temperatura controllata di circa 20°C. Tuttavia, un aspetto spesso trascurato è l’elevata dispersione termica dovuta alla struttura muraria.

In genere, le modifiche agli edifici si concentrano su interventi come l’installazione di pavimenti galleggianti, che facilitano il passaggio dei cavi nel sottopavimento, senza considerare le perdite energetiche causate dalla muratura. Poiché i muri di questi edifici sono spesso portanti, ma anche se non lo fossero, risultano altamente dispersivi dal punto di vista termico, contribuendo a un consumo energetico elevato per il mantenimento della temperatura interna. Ciò vale anche per i soffitti.

Per ottimizzare l’efficienza energetica dei centri di calcolo e ridurre i costi di climatizzazione, sarebbe opportuno prevedere un isolamento termico integrale dei locali, minimizzando così le perdite di calore e migliorando il rendimento dei sistemi di condizionamento.

- Verificato che impianti dedicati ad attività speciali (laboratori) sono piuttosto energivori e se è presente personale dedicato al controllo ed al supporto di macchinari, gli assorbimenti possono essere ottimizzati, ma non ci si pone tanto il problema dell’efficienza energetica, proprio in quanto attività specifiche in pratica “intoccabili”
- Discorso differente per i laboratori ed officine, che possono essere trattati secondo una diversa modalità (Efficienza macchine, illuminazione, sicurezza)
- Individuare e tabellare

Note sulla normalizzazione dei dati

Sebbene ogni Istituto possa essere caratterizzato da una storia a se stante, la normalizzazione dei dati risulta fondamentale per verificare l’efficienza generale dei singoli Istituti o la loro tendenza al miglioramento, che si ottiene anche riorganizzando internamente la dislocazione del personale ecc (ovviamente nel tempo). La normalizzazione da me proposta è quella di riportare, in primis, le sezioni di interesse al numero di utenti, in modo da determinare il parametro/pro-capite. Naturalmente questo approccio risente dell’estensione delle aree e della presenza di particolari attività (laboratori speciali, attività condivise) per cui alcune sezioni possono essere gestite in modo

differente ed essere normalizzati anche considerando altri parametri, quali l'estensione e/o l'utilizzo ottimale delle aree comuni e degli uffici. L'estensione delle aree determina costi di manutenzione che spesso sono affidati all'esterno il che incide sulle finanze generali. Per quanto riguarda la condivisione delle facilities, ad esempio l'auditorium dell'osservatorio di Capodimonte è struttura a servizio di INAF nazionale ed è utilizzata da tutti gli istituti ma anche da enti esterni. Tuttavia, i consumi (ingenti) sono a carico dell'Istituto e vanno invece considerati a parte estrapolando e parzializzando i costi di mantenimento e le attività di istituto. Quest'attività può essere agevolmente svolta da sistemi di monitoraggio da me menzionati e che rendono immediata ed automatica la ripartizione dei costi energetici e di manutenzione, dati che possono essere automaticamente tenuti in considerazione dalle amministrazioni locali e da quella centrale. Esistono altre realtà in altri istituti dove beni comuni o attrezzature o facilities sono condivise con altri istituti che magari non interagiscono direttamente con INAF. Anche in questi casi si rende necessario un minimo di organizzazione e rendicontazione.

Monitoraggio in itinere, valutazioni, modifiche procedurali ed azioni correttive

E' necessario tabellare i parametri identificativi per poter normalizzare i dati per poter sia di valutare lo stato attuale che successivamente in fase di riorganizzazione/integrazione/modifica degli impianti.

- Tabella dati da monitorare in fase di realizzazione
- Metodi di normalizzazione dei dati acquisiti (vedi sopra accenni)

Sistemi di monitoraggio automatici e utilizzo dei dati e delle segnalazioni

Nel corso degli anni (ENEA, altri istituti, condomini industriali, enti di ricerca, aziende ecc) sono stati messe a punto metodologie e dispositivi rivolti al rilevamento dei dati ed all'attuazione di processi che consentono di:

- misurare in modo capillare le potenze monofase e trifase istantanee e quindi i valori di energia assorbiti nel tempo
- valutare la presenza di personale negli ambienti
- ottimizzare i parametri come ad esempio quelli relativi all'illuminazione degli ambienti rapportandoli alla effettiva presenza di personale nelle aree ed all'uso delle aree stesse (transito, lavoro ecc)
- monitorare e gestire le temperature degli ambienti
- altri parametri quali, allarmi per allagamenti, livelli di umidità, ecc, gestiti con misure indirette e non sempre con dispositivi dedicati
- attivare o disattivare utenze, allarmi, sistemi di riscaldamento, raffrescamento,
- parzializzare utenze come nel caso di illuminazione esterna ecc

Tali dispositivi pur mantenendo in memoria locale tutte le informazioni sono connessi in rete (IoT) in modalità client/server e trasmettono informazioni e ricevono comandi da un supervisore che raccoglie ed elabora le informazioni ed i dati e consente quindi di attuare un monitoraggio capillare nonché di attuare azioni correttive in automatico.

I sistemi installati nei singoli istituti comunicano, come accennato, ad un server che dispone anche di un'interfaccia utente dove possono essere inseriti anche altre informazioni non acquisibili automaticamente, ossia stato delle attività per la realizzazione di uno specifico impianto, tempi previsti al collaudo ed attivazione, stato delle attività tabellate per il determinato istituto. In questo modo il sistema non riporta solo i dati energetici relativi all'efficientamento ma anche lo stato delle attività in relazione ai programmi attuativi definiti dal GdL. Queste informazioni consentono anche l'aggiornamento e quindi la valutazione dello stato delle attività nel gantt di cui ai paragrafi successivi.

Gestione delle attività ed utilizzo di metodologie di gestione avanzata

Questa proposta si basa sulle pratiche standard e avanzate di project management applicate a progetti tecnico-scientifici e industriali. In particolare, quanto più le attività saranno frammentate, tanto più sarà fondamentale disporre di strumenti adeguati per il monitoraggio dello stato di avanzamento.

Il diagramma di Gantt consente di definire e programmare i tempi dedicati alle attività, sia interne ai gruppi di lavoro, sia tra i diversi istituti coinvolti. Inoltre, permette di identificare e verificare i momenti chiave per assicurare il raggiungimento degli obiettivi condivisi nei tempi stabiliti. Questo strumento è essenziale per mantenere il gruppo coeso e per evitare che le attività si discostino temporalmente dal piano previsto, permettendo di attivare segnali di allarme e impostare azioni correttive quando necessario.

Grazie alle attività di monitoraggio continuo e all'integrazione con i sistemi del World Wide Laboratories, il diagramma di Gantt potrà essere aggiornato in modo automatico, semplificando il processo di supervisione e controllo. Questi sistemi sono progettati appositamente per:

- Raccogliere dati in tempo reale sulle attività in corso
- Generare warning automatici in caso di ritardi o problemi operativi
- Individuare i punti di controllo critici, segnalando eventuali azioni correttive necessarie

L'uso di questi strumenti permette di ridurre il rischio di slittamenti nelle tempistiche, migliorare la gestione delle risorse e facilitare la coordinazione tra i diversi istituti coinvolti.

Immaginiamo di gestire l'attuazione delle diverse attività, sia singolarmente che in gruppi. È fondamentale garantire incontri settimanali per mantenere alta l'attenzione sui vari aspetti del progetto (tracking). Il diagramma di Gantt aiuta a verificare con precisione se le azioni proseguono come pianificato, consentendo un efficace coordinamento.

Tuttavia, è importante sottolineare che non è possibile stabilire con esattezza i tempi di attuazione delle attività in fase iniziale. Questi verranno definiti e modificati progressivamente dai soggetti direttamente coinvolti (istituti), in base alle loro risorse e disponibilità. Poiché ogni istituto gestisce le attività in autonomia, i tempi dipenderanno anche dalle specifiche condizioni operative e dalla situazione "energetica" di ciascun ente. Inoltre, eventuali nuove attività che si sovrappongono a quelle già in corso dovranno essere discusse internamente, comportando tempi di attivazione e svolgimento variabili.

Per questo motivo, il diagramma di Gantt è dinamico e deve essere gestito con la massima flessibilità. La raccolta dati e l'analisi delle strutture organizzative permetteranno di suddividere il progetto in attività principali e sotto-attività, modificabili nel tempo in termini di durata e risorse impiegate.

L'integrazione con i sistemi del World Wide Laboratories renderà il monitoraggio ancora più efficiente, permettendo un aggiornamento automatico del diagramma di Gantt, un migliore allineamento tra le attività e una gestione proattiva di eventuali criticità.

In sintesi, il diagramma di Gantt rappresenta lo strumento fondamentale per la gestione di qualsiasi processo operativo, garantendo una supervisione efficace e un coordinamento ottimale tra tutti gli attori coinvolti.

Ulteriori settori di valutazione ed intervento (gestione rifiuti, mobilità, gestione delle risorse, gestione dell'energia)

Valutazione dell'efficienza generale degli istituti

La valutazione dell'efficienza generale degli istituti riguarda diversi aspetti strategici, tra cui:

- Gestione dei rifiuti
- Gestione della mobilità (mobility management)
- Ottimizzazione dell'uso delle risorse e dell'energia
- Pianificazione energetica e ruolo dell'Energy Manager

Negli ultimi anni, l'attenzione verso la gestione sostenibile dell'energia è aumentata significativamente, portando alla necessità di una pianificazione più accurata dei consumi e delle strategie di efficientamento. In questo contesto, il ruolo dell'Energy Manager assume un'importanza fondamentale, sia per il monitoraggio dei consumi, sia per l'implementazione di soluzioni volte alla riduzione degli sprechi energetici.

Gestione dell'energia e ruolo dell'Energy Manager

L'Energy Manager ha il compito di:

- Analizzare i consumi energetici degli istituti, individuando criticità e opportunità di ottimizzazione.
- Proporre interventi di efficientamento energetico, come il miglioramento dell'isolamento termico degli edifici e l'ottimizzazione degli impianti di climatizzazione.
- Gestire l'integrazione delle fonti rinnovabili, valutando l'installazione di pannelli fotovoltaici, sistemi di accumulo energetico e strumenti di ottimizzazione dei carichi.
- Monitorare i sistemi di condizionamento dei centri di calcolo e delle strutture critiche, riducendo le perdite energetiche dovute alla dispersione termica.

- Promuovere una cultura dell'efficienza energetica all'interno degli istituti, attraverso la formazione e l'adozione di buone pratiche di gestione dell'energia.

Le recenti evoluzioni normative e tecnologiche hanno reso sempre più indispensabile l'adozione di strumenti di monitoraggio avanzati, come i sistemi di gestione energetica automatizzati, in grado di rilevare anomalie nei consumi ed emettere segnali di allarme per correggere eventuali inefficienze.

L'integrazione con i sistemi del World Wide Laboratories, già utilizzati per il monitoraggio delle attività, potrebbe rappresentare un'opportunità per automatizzare il controllo dei consumi energetici, generando report dinamici e fornendo indicazioni su possibili azioni correttive.

Gestione dei rifiuti e ottimizzazione delle risorse

Sebbene alcune attività legate alla raccolta differenziata siano già attivate obbligatoriamente, è possibile ottimizzarle ulteriormente attraverso azioni virtuose, che consentano non solo un monitoraggio più efficace dell'intera gestione dei rifiuti, ma anche un coinvolgimento attivo dell'istituto nella loro razionalizzazione.

Un'ulteriore strategia di ottimizzazione delle risorse riguarda il riutilizzo delle attrezzature obsolete per scopi scientifici. Invece di mandare al macero strumenti ancora funzionali, si potrebbero riconvertire per:

- Sistemi di controllo e automazione
- Realizzazione di piccoli server per applicazioni IoT
- Utilizzi didattici o sperimentali creando dei laboratori aperti al pubblico ed alle scuole (PCTO ed altre attività di formazione)

Questo approccio consentirebbe di ridurre gli sprechi e prolungare la vita utile di dispositivi ancora utilizzabili in ambiti di ricerca o sviluppo.

Gestione della mobilità e soluzioni sostenibili

Un altro aspetto chiave per migliorare l'efficienza generale degli istituti riguarda la mobilità del personale. Per ottimizzare gli spostamenti e ridurre l'impatto ambientale, si potrebbero adottare le seguenti soluzioni migliorative:

- Convenzioni per il trasporto pubblico e collettivo
- Utilizzo di mezzi elettrici per brevi tragitti
- Installazione di infrastrutture di ricarica per auto, biciclette e monopattini elettrici
- Implementazione di sistemi di trasporto su prenotazione con gestione ottimizzata

Le soluzioni di trasporto potrebbero variare da istituto a istituto:

- In alcuni casi, potrebbero essere indispensabili per garantire un'efficace mobilità del personale.
- In altri, potrebbero non essere necessarie o addirittura difficili da implementare.

L'adozione di un piano di mobilità personalizzato per ciascun istituto, basato sulle esigenze specifiche e sulla logistica locale, consentirebbe di migliorare l'efficienza complessiva e ridurre consumi energetici e impatti ambientali.

Conclusioni

L'efficienza generale degli istituti non può prescindere da una gestione integrata dell'energia, dei rifiuti e della mobilità. L'implementazione di un piano strategico, supportato da strumenti di monitoraggio avanzati e dal contributo di figure professionali dedicate come l'Energy Manager, consentirebbe di ridurre i consumi, ottimizzare le risorse e promuovere un modello di gestione più sostenibile e innovativo.

L'adozione di sistemi di controllo automatizzato, in sinergia con le tecnologie del World Wide Laboratories, potrebbe rappresentare un ulteriore passo avanti per garantire un monitoraggio continuo, migliorare la resa energetica degli impianti e rendere più efficienti i processi decisionali legati alla gestione delle risorse.

Dario Mancini