

**PROGETTO MULTILATERALE STRATEGICO****PROGRAMMA MIUR/CNR  
USO RAZIONALE ENERGIA NEGLI EDIFICI**

Dipartimento guida: Sistemi di Produzione

**PROGETTO PILOTA PER IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO FINALIZZATO ALLO SVILUPPO E ALLA CREAZIONE DI  
IMPRESE AD ALTO CONTENUTO INNOVATIVO NEL COMPARTO DELL'EDILIZIA E DELLA FILIERA DELLE  
COSTRUZIONI DELLA REGIONE CALABRIA**

**OBIETTIVO REALIZZATIVO 5.1  
Progetto esemplare di eccellenza tecnologica*****PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL PALAZZO DI GIUSTIZIA  
DI VIBO VALENTIA***

---

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI**

---

**A.B. - RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

---

**IL COMMITTENTE: ISTITUTO PER LE TECNOLOGIE DELLA COSTRUZIONE****IL TECNICO: ING. NERINO VALENTINI**



## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>.....</b>	<b>4</b>
2.1	STORIA DELL'EDIFICIO .....	4
2.2	UBICAZIONE DELL'EDIFICIO.....	4
2.3	CONTESTO URBANISTICO .....	5
2.4	STATO DI FATTO.....	5
<b>3</b>	<b>PROGETTO COMPLESSIVO .....</b>	<b>7</b>
3.1	DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
3.2	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO PROPOSTO .....	7
3.3	PRINCIPALI LAVORAZIONI .....	7
3.4	MODALITÀ ATTUATIVE DEL PROGETTO . CRITICITÀ, PRESCRIZIONI, CONDIZIONI E REQUISITI TECNICI INDEROGABILI.....	9
3.5	CENSIMENTO E PROGETTO RISOLUZIONE INTERFERENZE .....	9
3.6	TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE LAVORAZIONI PER OGNI APPALTO .....	13
<b>4</b>	<b>RELAZIONE TECNICA OPERE EDILI .....</b>	<b>13</b>
4.1	INTERVENTI SULL'INVOLUCRO.....	13
4.2	INTERVENTI INTERNI .....	16
<b>5</b>	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI .....</b>	<b>19</b>
5.1	DATI DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI.....	19
5.2	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	20
5.3	OPERE MECCANICHE VARIE.....	22
<b>6</b>	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI.....</b>	<b>23</b>
6.1	DATI DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI .....	23
	CANALIZZAZIONI ELETTRICHE .....	23
6.2	23	
6.3	SEZIONI MINIME CONDUTTORI ELETTRICI.....	24
6.4	CADUTE DI TENSIONE .....	24
6.5	DISTRIBUZIONI PRINCIPALI.....	24
6.6	DESCRIZIONE LAVORAZIONI.....	27
6.7	ASSISTENZE MURARIE IMPIANTI ELETTRICI.....	31
<b>7</b>	<b>QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>TEMPI DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>ELENCO ELABORATI (AI SENSI DELL'ART. 24 DPR 5/10/2010 N. 207) .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>35</b>
	PARERE DELLA SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI: .....	35

## 1 PREMESSA

Con riferimento al Tribunale di Vibo Valentia è stata svolta da parte del gruppo di lavoro un'azione coordinata al fine di individuare gli interventi di riqualificazione energetica funzionali a trasformare l'edificio in un dimostratore tecnologico, riducendone il fabbisogno energetico e migliorando il benessere degli utenti.

E' stata inoltre programmata una campagna di sensibilizzazione e divulgazione delle tecnologie adottate e dell'approccio progettuale seguito, al fine di renderle pratiche sempre più diffuse nell'area del Mezzogiorno.

Completata la fase conoscitiva iniziale, seguirà la fase realizzativa degli interventi, così organizzata:

1. assegnazione della progettazione esecutiva e della realizzazione dei lavori tramite bando pubblico;
2. realizzazione progetto e opere;
3. sensibilizzazione e informazione sui contenuti e sulle azioni di sperimentazione, trasferimento tecnologico e formazione (cantiere aperto, workshop, seminari, siti web) degli operatori della regione Calabria, da svolgere prima, durante e dopo la fase di cantiere.

La scansione temporale degli interventi per la realizzazione delle attività di cui al punto 1 prevede la definizione di un progetto preliminare e definitivo redatto sulla base di un rilievo dettagliato dell'edificio.

Segue la pubblicazione dei bandi per la progettazione esecutiva e per la realizzazione dei lavori, che si dovranno concludere entro il mese di agosto 2012. Contemporaneamente ai lavori verranno svolte visite didattiche in cantiere, compatibilmente con le esigenze di sicurezza e riservatezza delle attività del Tribunale.

Terminati i collaudi delle opere realizzate verrà allestito il monitoraggio dei consumi energetici dell'edificio e del benessere interno in locali campione, per verificare i miglioramenti conseguiti.

Per l'esecuzione delle opere sarà concordata una strategia per consentire anche durante la fase di cantiere un regolare svolgimento delle attività all'interno della struttura del Tribunale di Vibo Valentia e sarà definito un Piano per la gestione, sempre durante la fase di cantiere, della documentazione presente negli uffici e negli archivi. L'organizzazione dell'intervento terrà conto delle esigenze espresse dagli occupanti del Tribunale, al fine di ridurre loro al minimo possibile i disagi.

Per quanto attiene ai risultati attesi, gli interventi proposti, associati ad una corretta gestione dell'edificio da parte degli utenti, potranno portare ad una riduzione della spesa energetica annua del Tribunale di circa il 60% e al contemporaneo miglioramento delle comfort indoor.

Nel corso delle attività sarà indagata la possibilità di attivare ulteriori canali di finanziamento a sostegno della realizzazione dell'intervento sperimentale, potenziando gli interventi previsti o integrando il programma degli interventi, con il fine di migliorare ulteriormente il livello prestazionale dell'edificio ed il suo valore dimostrativo.

## 2 RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### 2.1 STORIA DELL'EDIFICIO

Della necessità di realizzare a Vibo Valentia (allora Monteleone) un edificio specifico adatto alle attività giudiziarie si cominciò a parlare a partire dal 1911, ma per la mobilitazione generale provocata dal conflitto mondiale del 1915-18 il progetto venne accantonato; fu ripreso nel 1918, anche a causa dell'urgenza di avere un unico palazzo di Giustizia che riunisse tutti gli uffici giudiziari a cui facevano capo i paesi del vasto circondario.

L'amministrazione comunale, a tal fine, si adoperò presso le competenti autorità e nel 1922 fu dato il via libera alla realizzazione dell'opera.

Problemi burocratici rinviarono di qualche anno l'avvio dei lavori finché nel 1929 fu dato l'avvio dei lavori. I lavori di costruzione si conclusero nel 1933.

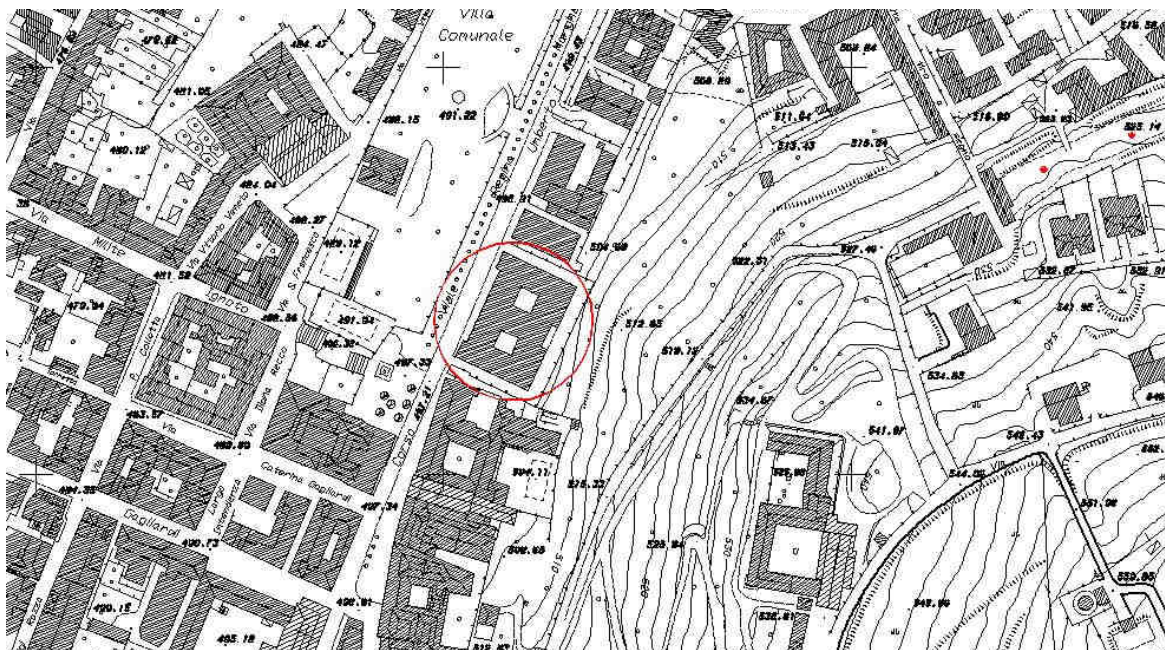
*(informazioni tratte dal sito del tribunale di Vibo Valentia)*

Successivamente il palazzo è stato sopraelevato di un piano e da allora ha mantenuto l'aspetto attuale

### 2.2 UBICAZIONE DELL'EDIFICIO

L'immobile oggetto di intervento si trova nella città di Vibo Valentia, in Corso Umberto I, nelle vicinanze della Villa Comunale, nella parte orientale della città; è di proprietà pubblica, del Provveditorato alle Opere Pubbliche, e attualmente ospita gli uffici, l'archivio e le aule del Palazzo di Giustizia, operativi a tutti gli effetti.

E' identificato catastalmente al foglio 33, mappali 117,118,119 e 120.



L'edificio si inserisce in una fascia edificata e costituita da una serie di palazzi di rappresentanza, serviti dall'importante Corso Umberto I che porta fino alla Chiesa di San Leoluca, prospetta sul giardino Villa Comunale, ricco di alberature ad alto fusto.

Sul retro di questa fascia costruita, un grande parco foltamente alberato si staglia su un livello più alto e degradante verso l'alto, a seguire la conformazione collinare della città.



### 2.3 CONTESTO URBANISTICO

In riferimento alla Variante Generale al Piano Regolatore Comunale del 1993, Tav. 2.1, l'immobile è classificato nelle "Zone degli insediamenti storici, RS" che comprendono le parti del territorio comunale interessate da agglomerati, nuclei o complessi isolati, di carattere archeologico, storico, artistico o ambientale.

In particolare, il tribunale è ricompreso nella zona del "Centro storico, comprendente le zone meridionali a valle del castello normanno-svevo".

Gli interventi ammessi ai sensi della normativa nazionale sono:

- 1- Interventi di manutenzione ordinaria;
- 2- Interventi di manutenzione straordinaria;
- 3- Interventi di restauro e di risanamento conservativo,
- 4- Interventi di ristrutturazione edilizia;
- 5- Interventi di ristrutturazione urbanistica.

L'edificio non è soggetto ad alcun vincolo puntuale, ma in quanto edificio pubblico di oltre 50 anni, è da sottoporre alle procedure del D.Lgs 42/2004.

### 2.4 STATO DI FATTO

L'edificio è isolato e nel lotto presenta una pianta pressoché rettangolare, con il fronte principale lungo Corso Umberto I; è alto tre piani e ha un'organizzazione degli spazi interni tendenzialmente simmetrica rispetto all'asse dell'ingresso centrale che affaccia sul Corso.

All'interno, il grande ingresso presenta uno scalone monumentale a destra, una grande sala adibita ad archivio in continuità dell'asse di simmetria; tutti gli altri vani sono speculari, a partire dai due cortili interni nei quali sono stati ricavati, probabilmente in tempi diversi, i due vani ascensori.

Il corridoio di distribuzione, tangente all'atrio di ingresso e conformato ad U ai piano primo e secondo, porta al resto delle aule e degli uffici disposti ad anello intorno ad un'aula centrale.

I fronti dell'edificio sono intonacati ad eccezione di uno zoccolo in pietra alto circa due metri che arriva ai davanzali e due lesene di profondità diverse affiancano le finestre lungo i tre piani. Sul prospetto principale le due ali laterali sono lievemente aggettanti; sul retro, ai piani primo e secondo, la parte centrale della facciata, corrispondente alle aule, è arretrata rispetto al piano terra, a formare su questo una terrazza.

I serramenti esterni sono caratterizzati da un telaio in alluminio senza taglio termico e da vetro semplice, di forma rettangolare, con la parte bassa caratterizzata da una doppia anta e la parte alta più grande ad unica specchiatura. Il tipo di apertura cambia a seconda del piano e dell'altezza del davanzale dal pavimento.

L'edificio ha una copertura piana accessibile da uno dei tre vani scala, quello posto a sinistra dell'atrio; presenta tre altezze diverse corrispondenti allo sviluppo nel tempo dei volumi interni; è dotata di parapetto costituito da un muretto perimetrale che sul fronte principale e sul retro si alza notevolmente a formare un frontone decorativo.

L'edificio si trova attualmente in un discreto stato conservativo, compatibilmente con un edificio degli anni '30.

A livello di involucro sono state rilevate nel periodo invernale elevate dispersioni di calore attraverso i componenti opachi e trasparenti., L'assenza di sistemi di schermatura esterni provoca fenomeni di surriscaldamento estivo e di abbagliamento durante tutto l'anno.

A livello impiantistico si rileva la presenza di sistemi di generazione e di distribuzione del calore ad alta temperatura, obsoleti, l'assenza di un impianto di climatizzazione estiva e di un sistema di regolazione impiantistica adeguato. Non viene inoltre utilizzata alcuna fonte energetica rinnovabile per la produzione di calore o elettricità.

La fase di diagnosi energetico-ambientale, svolta a mezzo di rilievi e monitoraggi in situ oltre che con l'applicazione di modelli dinamici di simulazione energetica, ha messo in evidenza, elevati consumi energetici per la gestione dell'edificio e bassi livelli di benessere per gli utenti.

### 3 PROGETTO COMPLESSIVO

#### 3.1 DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento proposto per l'edificio oggetto di studio è rappresentato da una riqualificazione energetica che mantenga assolutamente intatto l'aspetto compositivo-architettonico e di organizzazione interna degli spazi dell'edificio anche in relazione all'esigenza di eseguire gli interventi garantendo continuità alle attività in esso svolte.

La diagnosi energetico-ambientale e l'analisi delle esigenze finali dell'utenza hanno consentito l'individuazione di una serie di interventi funzionali al conseguimento degli obiettivi individuati di efficienza energetica, impiego di fonti energetiche rinnovabili e comfort indoor.

#### 3.2 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO PROPOSTO

Le prestazioni che si intendono ottenere in seguito agli interventi di riqualificazione energetica sono:

- riduzione del fabbisogno di energia per il riscaldamento;
- soddisfacimento delle esigenze di raffrescamento estivo;
- incremento del benessere visivo;
- incremento del comfort termigrometrico estivo ed invernale;
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- riduzione della spesa economica per la climatizzazione dell'edificio;
- riduzione della spesa economica per l'illuminazione dell'edificio.

#### 3.3 PRINCIPALI LAVORAZIONI

Le valutazioni tecniche, energetiche e le analisi costi/benefici hanno permesso di individuare e selezionare le soluzioni tecnologiche più idonee applicabili all'involucro, ai locali interni e all'impianto per migliorare le prestazioni dell'edificio conseguendo gli obiettivi individuati.

Si elencano le principali lavorazioni edili relative all'involucro, ai locali interni ed agli impianti e all'impiego di fonti energetiche rinnovabili rimandando alle relazioni specialistiche le descrizioni analitiche dei singoli impianti utilizzati.

##### **Interventi edili sull'involucro:**

1. rifacimento del sistema di raccolta delle acque meteoriche dove deteriorato;
2. Pulizia delle facciate esterne con ripristino delle porzioni murarie ammalo rate, ripresa dell'intonaco e tinteggiatura finale dell'intera superficie;
3. sostituzione dei serramenti esistenti;
4. inserimento di un nuovo sistema di oscuramento con frangisole;
5. impermeabilizzazione ed isolamento termico all'estradosso della copertura esistente;
6. isolamento delle murature esistenti dei cortili interni tramite cappotto esterno;
7. nuovi cavedi tecnici;
8. basamento di appoggio torri evaporative e UTA.



**Interventi edili interni:**

1. isolamento delle pareti perimetrali esterne tramite controparete isolata interna;
2. adeguamento dei bagni esistenti alla normativa disabili;
3. nuovi uffici e servizi igienici;
4. demolizione controsoffitti;
5. Rifacimento controsoffitti esistenti, nuovi controsoffitti e nuove velette;
6. Adeguamento della centrale tecnologica
7. nuove porte interne.

**Interventi impianto meccanico:**

1. installazione di un sistema di trigenerazione dimensionato per soddisfare le esigenze di climatizzazione invernale ed estiva;
2. eliminazione dei generatori esistenti ed installazione di una caldaia a condensazione con funzionamento integrato con il sistema di trigenerazione;
3. installazione di una rete di distribuzione ed emissione con moduli ad induzione (travi fredde e moduli a funzionamento simile);
4. nuovi impianti idrici servizi igienici esistenti e di progetto con dotazioni per disabili.

**Interventi impianto elettrico:**

1. sostituzione impianto luci tradizionale con impianto domotico centralizzato dedicato anche al controllo e alla gestione degli impianti di climatizzazione;
2. realizzazione impianto fotovoltaico in copertura;
3. sostituzione apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi illuminanti ad incasso per installazione nei nuovi controsoffitti;
4. integrazione impianto antincendio esistente con rivelatori installati nei controsoffitti di nuova realizzazione e nei nuovi condotti d'aria
5. automatizzazione frangisole motorizzati.

Le lavorazioni impiantistiche prevedono il tracciamento delle nuove reti di distribuzione verticali ed orizzontali con modalità che riducano al minimo l'impatto sugli ambienti interni. Le canalizzazioni ai piani verranno posizionate nei controsoffitti esistenti nei corridoi o in nuovi che verranno opportunamente realizzati negli uffici. Si prevede il posizionamento delle UTA e delle torri evaporative in copertura, su idonei basamenti in metallo da posizionare in corrispondenza della struttura sottostante, previa verifica strutturale. Come per gli interventi sull'involucro, anche per gli interventi sull'impianto le lavorazioni potranno essere eseguite per aree di cantiere ai singoli piani e comporteranno un'occupazione temporanea degli ambienti. Per i locali in cui non è opportuno, per questioni interne al Tribunale, prevedere lavorazioni che necessitano di una permanenza non trascurabile delle squadre di lavoro, saranno individuate modalità di controllo termo-igrometrico alternative idonee.

Nei locali interessati dalle lavorazioni sarà necessario organizzare per tempo lo sgombero delle postazioni di lavoro e dei documenti sensibili. Per l'installazione delle macchine si sfrutteranno i locali tecnici esistenti e, se necessario, una porzione del parcheggio: le lavorazioni in centrale termica non provocheranno disagi, saranno realizzate durante i mesi più caldi di fine cantiere (da giugno in poi) per

garantire il riscaldamento dei locali durante i mesi invernali e comporteranno solo una interruzione limitata nel tempo della fornitura di acqua calda sanitaria.

### **3.4 MODALITÀ ATTUATIVE DEL PROGETTO . CRITICITÀ, PRESCRIZIONI, CONDIZIONI E REQUISITI TECNICI INDEROGABILI**

Il progetto complessivo verrà attuato tramite due appalti paralleli. Un appalto riguarda il progetto esecutivo e l'esecuzione di tutte le opere impiantistiche ed alcune opere edili collegate e non scindibili, come la demolizione dei controsoffitti attuali, il lievo dei corpi scaldanti, le opere di protezione acustica e dal fuoco della centrale tecnologica, i basamenti metallici su cui posare le UTA e le torri evaporative, le strutture metalliche dei nuovi cavedi tecnici previsti nei cortili interni, le pareti divisorie dei nuovi uffici ed i rivestimenti dei bagni ricavati nell'ex archivio (locale 3 p. terra). Tutto il resto delle opere elencate, descritte nello specifico progetto esecutivo saranno attuate dall'appalto delle opere edili. I due appalti avranno le medesime tempistiche in modo che in cantiere si possano realizzare i vari interventi previsti dal progetto complessivo in maniera unitaria e con le modalità temporali indicate dal cronoprogramma (vedi il capitolo "*tempi di realizzazione*") e garantire nella sicurezza la funzionalità e la continuità dell'attività giudiziaria.

I nuovi impianti dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sottotraccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture e disfacimenti anche parziali, sfruttando canalizzazioni e controsoffitti esistenti.

Per la stesura del progetto esecutivo l'Impresa Appaltatrice dovrà fare riferimento alle eventuali indicazioni per la tutela del bene oggetto d'intervento fornite dalla Soprintendenza.

L'Impresa Appaltatrice dovrà inoltre, in fase di progettazione esecutiva, recepire le eventuali prescrizioni contenute nelle autorizzazioni degli enti di controllo e , per le progettazioni specialistiche, attenersi alle procedure specifiche e alla documentazione di legge .

L'Impresa Appaltatrice dovrà inoltre, in fase di progettazione esecutiva, procedere con:

- le **verifiche statiche dell'edificio** e attestare la compatibilità delle stesso alla normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica, per scavi, bucatore , tracce, nonché per i nuovi carichi previsti in copertura (pavimentazione, torri evaporative, UTA e pannelli fotovoltaici);
- lo **studio previsionale dell'impatto acustico** relativamente agli impianti e alle unità esterne ai sensi dell'art. 8 L. n.447 26/10/1995, e garantirne in fase esecutiva la compatibilità coi limiti di legge della normativa vigente.

### **3.5 CENSIMENTO E PROGETTO RISOLUZIONE INTERFERENZE**

L'appalto degli impianti si svolge tutto all'interno dell'edificio, quindi non si riscontrano interferenze dal punto di vista delle opere a rete ubicate all'esterno dell'edificio.

Si può comunque considerare un'"interferenza" la necessità di eseguire i lavori contemporaneamente alla normale attività lavorativa del Palazzo di Giustizia.

Infatti è volontà della Stazione Appaltante non interrompere completamente la normale attività del Palazzo di Giustizia garantendo la sicurezza delle persone e la funzionalità dell'attività secondo le indicazioni fornite dalla Direzione del Tribunale.

Le problematiche, da considerare, risolvere e gestire, confrontandosi con la Direzione del Tribunale riguarderanno:

- la logistica del cantiere, che non potrà disporre di tutti i locali e i percorsi di distribuzione,

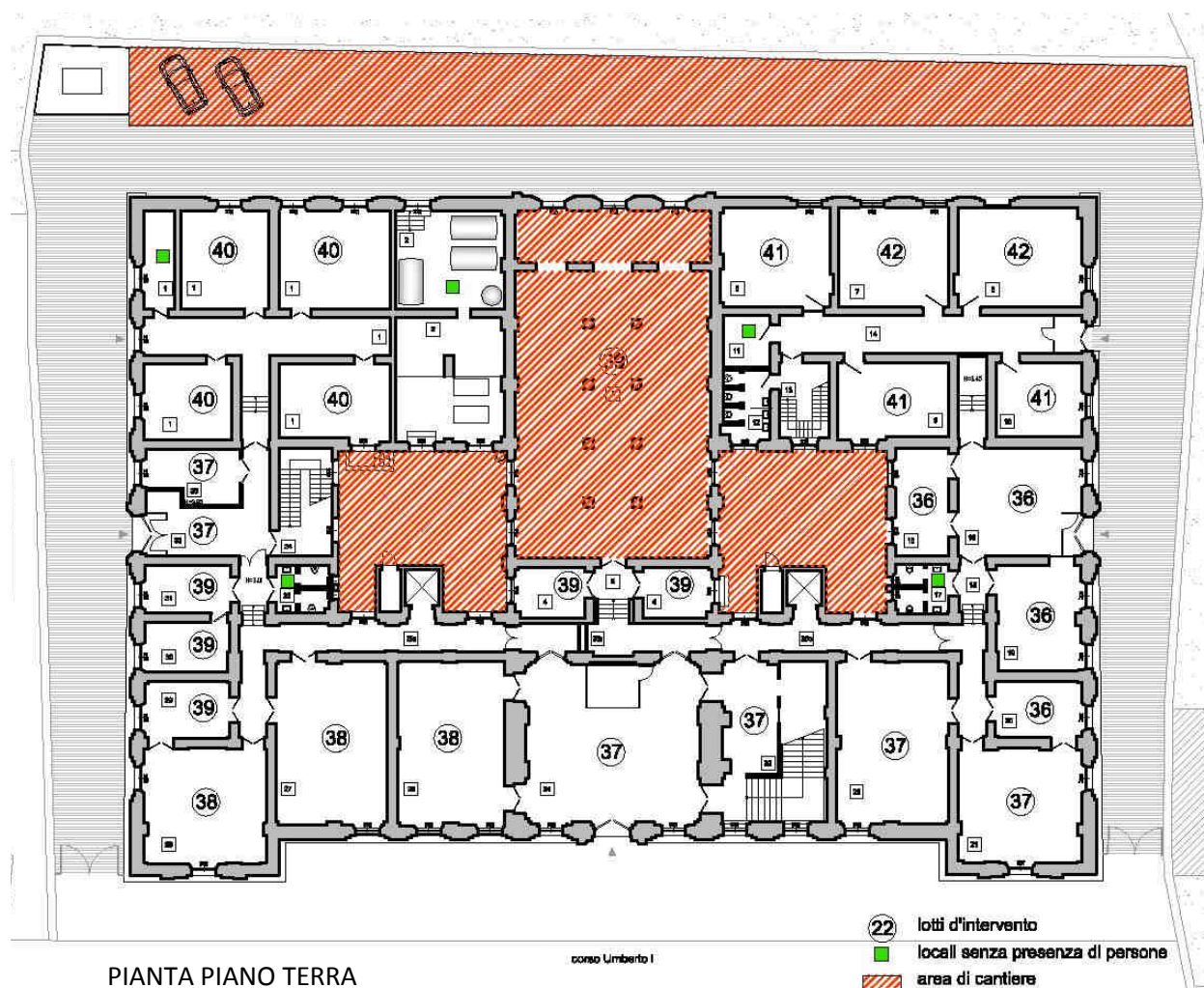
- gli ulteriori presidi di sicurezza (contro il danneggiamento di cose e persone) che si dovranno prevedere nei confronti dei dipendenti/fruitori /materiale sensibile del Tribunale ,
- i tempi di realizzazione del cantiere che dovranno confrontarsi con quelli dell'attività lavorativa del Palazzo di Giustizia.

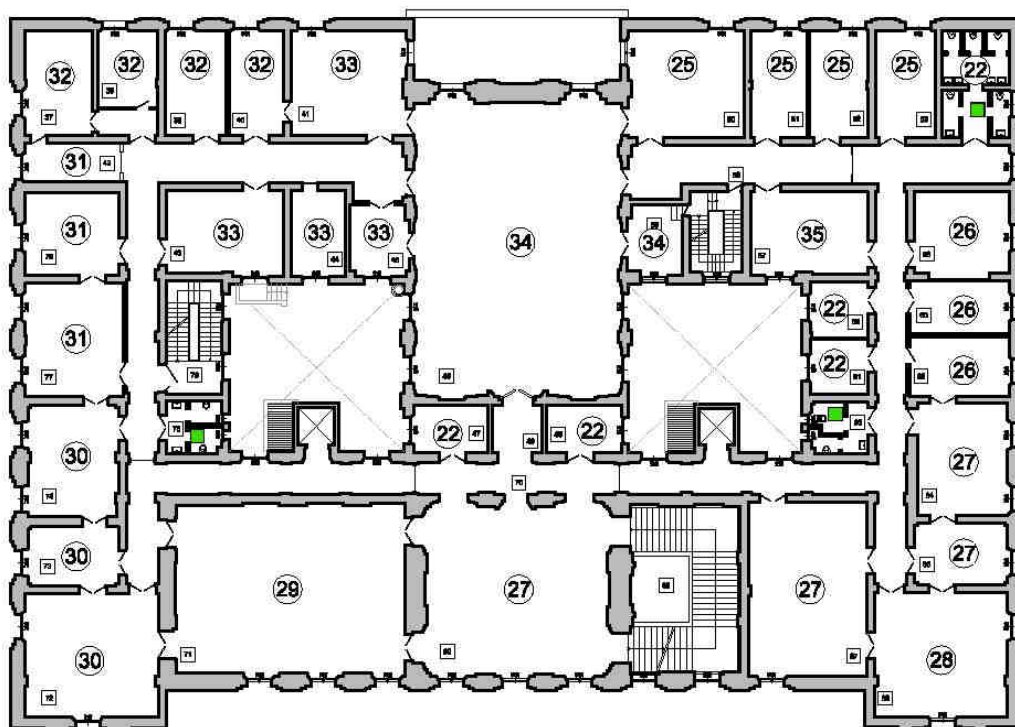
Le Imprese Appaltatrici dei due diversi appalti, in sede di gara dovranno produrre un piano di organizzazione del cantiere che illustri le modalità con cui saranno affrontate le interazioni legate alla compresenza dei due appalti e dell'attività lavorativa del Tribunale.

Ai fini di risolvere tali "interferenze" i progettisti concordemente alla Direzione del Tribunale forniscono alcune indicazioni funzionali utili alla redazione del piano che illustri l'organizzazione del cantiere:

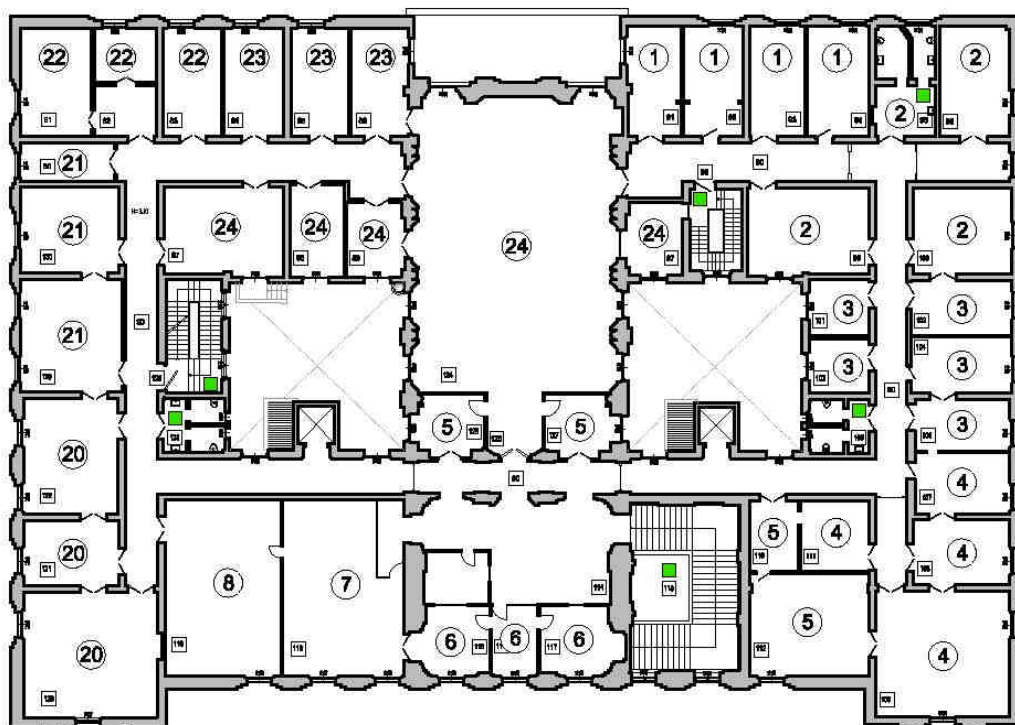
- possibilità di utilizzare quale aree di cantiere, il parcheggio retrostante il palazzo, i cortili interni e le zone dell'attuale archivio al Piano Terra , se svuotato (come da schemi funzionali successivi) ;
- schemi funzionali dell'ordine dei lotti di intervento con cui procedere all'esecuzione dei lavori;
- possibilità di attività del cantiere anche in orari di chiusura degli uffici (anche in orari serali o festivi), purchè in presenza di idonea sorveglianza.

Di seguito gli schemi planimetrici con l'indicazione dei lotti di intervento (raggruppamenti di stanze):





PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO

- 22 lotti d'intervento
- locali senza presenza di persone
- ▨ area di cantiere



Tipologia di opere	appalto impianti	appalto opere edili
Rifacimento del sistema di raccolta delle acque meteoriche		X
Ripristino delle porzioni murarie ammalorate, con pulitura e tinteggiatura dei prospetti		X
Sostituzione dei serramenti esistenti		X
Inserimento di un nuovo sistema di oscuramento con frangisole		X
Impermeabilizzazione ed isolamento copertura esistente		X
Isolamento delle murature perimetrali con cappotto esterno per le murature dei cortili interni con controparete isolata per le murature esterne		X
Smontaggio e rimontaggio impianti tecnologici (presenti sulle murature esterne da isolare)		X
Smontaggio e rimontaggio rivestimenti ed ornamenti interni (presenti sulle murature esterne da isolare)		X
Nuovi cavedi tecnici (struttura)	X	
Nuovi cavedi tecnici (tamponature)		X
Basamento di appoggio torri evaporative e uta	X	
Adeguamento dei bagni esistenti		X
Tramezze, rivestimenti e impianti (climatizz. e imp. idrosanitario wc) zona nuovi uffici (ex archivio)	X	
Demolizione controsoffitti	X	
Rifacimento nuove velette Rifacimento controsoffitti esistenti, nuovi controsoffitti e nuove velette		X
Nuove porte interne		X
Sistema di trigenerazione	X	
Caldaia a condensazione con sistema di trigenerazione	X	
Rete di distribuzione ed emissione con moduli ad induzione	X	
Nuovi impianti idrici servizi igienici con dotazioni per disabili.	X	
Predisposizione punto luci	X	
Posa apparecchi illuminanti		X
Impianto fotovoltaico in copertura;	X	
Integrazione impianto antincendio esistente	X	
Automatizzazione frangisole motorizzati.	X	
Adeguamento della centrale tecnologica	X	

### 3.6 TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE LAVORAZIONI PER OGNI APPALTO

## 4 RELAZIONE TECNICA OPERE EDILI

Le lavorazioni che, pur rientrando nella tipologia delle opere edili, sono in carico all'appalto degli impianti, sono individuate con la sigla "AI"

### 4.1 INTERVENTI SULL'INVOLUCRO

#### ***Rifacimento del sistema di raccolta delle acque meteoriche (AOE)***

L'edificio presenta un ampio cornicione lungo il perimetro murario dell'edificio, posto poco più in basso della quota ingresso della copertura. Il cornicione superiormente è conformato in modo da raccogliere le acque meteoriche della copertura che sono convogliate lì tramite discendenti incassati lungo i margini della terrazza. Da verifica dell'umidità presente in alcuni locali sottostanti si è deciso di pulire i canali ed i fori presenti in copertura, rimuovere le guaine bituminose disgregate e riposizionare la nuova guaina sull'intero cornicione.

Inoltre si rimuoveranno i discendenti che portano a terra le acque meteoriche sostituendoli con nuovi in lamiera preverniciata.

#### ***Ripristino delle porzioni murarie ammalorate con ripresa dell'intonaco e tinteggiatura finale dell'intera superficie (AOE)***

L'edificio è circondato su tre lati contigui da ampio zoccolo in pietra delimitato da un cordolo di chiusura in cemento. Per le parti in pietra si prevede la pulizia con idropulitrice e per il cordolo la pulizia e la ripresa del cemento.

Su tutte le superfici esterne si prevede la pulizia dei paramenti murari con idropulitrice, con particolare attenzione soprattutto alle modanature e decorazioni presenti, e successivamente la spicconatura delle parti ammalorate ed il ripristino dell'intonaco. La medesima operazione è prevista per l'intera superficie dei parapetti che allo stato attuale si presentano in cattivo stato di conservazione. L'intera superficie verrà poi tinteggiata con pittura a calce con colori a scelta della DL, previo parere della Soprintendenza.

#### ***Sostituzione dei serramenti esistenti (AOE)***

I serramenti esistenti sono causa di elevate dispersioni termiche nel periodo invernale e di eccessivi apporti solari nel periodo estivo, che causano non solo elevati consumi energetici ma anche fenomeni di discomfort degli occupanti. Nello specifico gli infissi attuali sono a telaio metallico con vetro singolo e sono riconducibili a quattro tipologie in funzione delle diverse specchiature, delle parti apribili e delle dimensioni. L'intervento prevede la sostituzione dei vetri e dei telai esistenti con nuovi ad elevate prestazioni e l'installazione di schermature solari esterne, mantenendo però dimensioni, conformazione ed estetica di quelli attuali.

I telai, metallici per rispettare la conformazione saranno in alluminio a taglio termico e con elevata resistenza meccanica, termica ed acustica.

Le vetrate esistenti vengono sostituite con un vetro ad elevate prestazioni in termini energetici, di sicurezza e di benessere termo-igrometrico, acustico e visivo. Nello specifico si prevede l'installazione di un vetro camera stratificato con coating in faccia #2, del tipo 33.1 (con pvb silence e coating in faccia #2)/15aria/44.1. Le prestazioni minime richieste sono riportate nella scheda specifica allegata.



***Inserimento di un nuovo sistema di oscuramento con frangisole (AOE)***

All'esterno si prevede l'applicazione di frangisole a pacchetto costituito da lamelle rigide in lega di alluminio ad alta resistenza laccata con vernice antigraffio, di forma bombata, con speciali nervature su entrambi i lati e guarnizione antirumore sulla parte interna del bordo esterno.

Ogni lamella è ancorata alle estremità nelle guide laterali con robusti supporti che non richiedono manutenzione, permettono la facile sostituzione dall'interno di lamelle eventualmente danneggiate e consentono di assorbire escursioni termiche o movimenti della struttura.

I meccanismi metallici di movimentazione e orientamento sono contenuti nelle guide laterali autoportanti, a sezione rettangolare, in alluminio estruso anodizzato argento, con guarnizioni insonorizzanti. Il sollevamento ed abbassamento delle lamelle avviene mediante catena a rulli, con sistema di chiusura automatica in posizione abbassata e dispositivo di sicurezza contro il sollevamento dall'esterno in qualsiasi posizione.

E' previsto il comando a motoriduttore asincrono monofase 230V-50Hz, IP44, inserito nel cassonetto in acciaio zincato, con protezione termica, freno elettromagnetico, finecorsa automatici incorporati di arresto superiore ed inferiore del motore e giunto a spina cablato.

I frangisole verranno applicati sui prospetti nord-ovest, sud-ovest e sud-est (ad esclusione del piano terra) e sui medesimi prospetti interni ai cavedi.

Per poter applicare i frangisole in alcuni serramenti del piano terra è necessario prevedere il lievo delle inferriate presenti, di conseguenza per mantenere i livelli di sicurezza necessari in queste finestre verranno montati vetri stratificati antisfondamento

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti e per la posizione precisa si*

***Impermeabilizzazione ed isolamento termico all'estradosso della copertura esistente (AOE)***

La copertura esistente dell'edificio è una terrazza praticabile a vari livelli, delimitata dai parapetti che seguono il perimetro murario esterno. La pavimentazione risulta ancora in buone condizioni ma a giudicare dalle macchie di umidità presenti all'intradosso dell'ultimo solaio richiede interventi di impermeabilizzazione nonché isolamento termico per ridurre le dispersioni termiche nel periodo invernale ed il surriscaldamento estivo di cui gli utenti si lamentano. Al fine di intervenire con il minimo impatto sulla copertura esistente si procederà con la posa sulla pavimentazione attuale, di pannelli isolanti preaccoppiati costituiti da uno strato superiore in perlite ed un riempimento sottostante in EPS ad alta densità. La scelta di questo tipo di pannelli offre notevole isolamento termico, mantenendo inalterata la calpestabilità della copertura e consentendo senza bisogno di ulteriore massetto (da evitare per non appesantire la struttura sottostante) di offrire una superficie idonea alla stesa del doppio strato di guaina bituminosa ardesiata. A protezione della stessa superiormente è stata prevista la posa di pavimentazione leggera in quadrotti di plastica riciclata posati ad incastro, possibilmente di colore chiaro.

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti si rimanda agli elaborati grafici di progetti.*

Questa lavorazione deve essere realizzata prima della posa dei pannelli fotovoltaici.

***Isolamento delle murature esistenti tramite cappotto esterno (AOE)***

Per l'isolamento termico ed acustico delle chiusure verticali opache che affacciano sui due cavedi interni si prevede l'applicazione di un pannello rigido in polistirene a bordi battentati posato in modo omogeneo sul lato esterno delle murature. I pannelli verranno posati su rinzafo di cemento o calce e completati con rasatura e tinteggiatura finale con idropittura in tre mani. Lo spessore indicativo del pannello di polistirene è di 8 cm. L'isolamento a cappotto viene applicato su tutte le facciate fin sotto il cornicione dell'edificio seguendo fedelmente le modanature e le sporgenze presenti sulle facciate. Gli unici elementi architettonici da non rivestire con i suddetti pannelli sono i bancali delle finestre. Per questi è previsto un rivestimento con scossalina in lamiera preverniciata schiumata con poliuretano espanso, al fine di non modificare l'aspetto architettonico attuale riducendo però al minimo i ponti termici.

*Per la descrizione delle lavorazioni correlate si rimanda ai paragrafi successivi della relazione ed agli elaborati grafici di dettaglio.*

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti si rimanda alla scheda tecnica allegata ed agli elaborati grafici di progetto.*

#### **Nuovi cavedi tecnici (AI + AOE)**

Per i collegamenti verticali di tutti i componenti e canalizzazioni degli impianti tecnologici sono stati individuati due cavedi in adiacenza dei due vani ascensore presenti nei cortili interni dell'edificio. Nello specifico ad ogni vano ascensore verrà applicata sia a destra che a sinistra dello stesso una struttura portante in acciaio verticale ed orizzontale per formare lo spazio necessario alla collocazione delle canalizzazioni previste. I nuovi cavedi verranno poi tamponati con grigliati metallici che inglobano anche il vano ascensore esistente per formare un elemento omogeneo e continuo.

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti si rimanda agli elaborati grafici di progetto*

Questa lavorazione sarà realizzata in due fasi: la prima prevede la posa della struttura portante dei pannelli e del sistema di canali necessari al sistema di climatizzazione, in carico all'appalto degli impianti; la seconda prevede la posa dei pannelli di rivestimento, in carico all'appalto delle opere edili.

#### **Basamento di appoggio torri evaporative e UTA (AI)**

In copertura saranno montati tre basamenti rettangolari di cui due più piccoli per l'alloggiamento delle UTA ed uno più grande per l'alloggiamento delle torri evaporative. La posizione dei basamenti tiene conto dei muri portanti sottostanti e delle interferenze delle canalizzazioni varie collegate.

Ogni basamento sarà composto da: cordolo di coronamento sottostante, isolatori in gomma armata posizionati a quattro lati del basamento, struttura primaria longitudinale in travi di acciaio HEB 220, struttura secondaria trasversale in travi di acciaio HEB 160 posati con passo di circa 70 cm. e comunque in corrispondenza dei punti di appoggio delle macchine, grigliato metallico a copertura e collegamento dell'intera struttura sottostante.

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti si rimanda alle verifiche strutturali da effettuare col progetto esecutivo.*

Questa lavorazione deve essere realizzata prima della posa del pacchetto di Impermeabilizzazione e dell'isolamento termico all'estradosso della copertura esistente

## 4.2 INTERVENTI INTERNI

### **Isolamento delle murature esistenti tramite controparete interna (AOE)**

Per quanto riguarda le facciate che danno direttamente sull'esterno è prevista la posa di contropareti interne da 6.5 cm. costituite da struttura metallica di sostegno da applicare direttamente sul lato interno delle murature perimetrali di tutti i piani e da tutti i lati dell'edificio; successivamente l'applicazione di pannelli isolanti di poliuretano tipo stiferite da 5 cm. rivestiti su entrambi i lati con fogli di alluminio con funzione di freno al vapore; a chiusura del pacchetto è previsto un foglio di cartongesso da 1.25 cm.

Tutte le parti in cartongesso necessarie a realizzare le contropareti di qualsiasi forma e dimensione verranno stuccate e tinteggiate con tre mani di idropittura lavabile.

Lavorazioni specifiche vanno previste in corrispondenza delle finestre e là dove sono presenti canalizzazioni impiantistiche a vista nonché modanature e finiture superficiali particolari;

*Per la descrizione delle lavorazioni correlate (smontaggio e rimontaggio impianti tecnologici, smontaggio e rimontaggio ornamenti e decori, scossaline di completamento bancali, applicazione battiscopa,) si rimanda ai paragrafi successivi della relazione ed agli elaborati grafici di dettaglio.*

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti si rimanda alla scheda tecnica allegata ed agli elaborati grafici di progetto.*

### **Adeguamento dei bagni esistenti (AOE)**

Da rilievo dell'edificio sono stati individuati sette blocchi bagno distinti per sesso di cui solo uno, al piano primo, (individuato in tavola specifica come bagno 5) è conforme alla normativa specifica sui disabili. Di conseguenza per ogni piano è stato previsto: demolizione, rifacimento, pavimentazione, rivestimento, riposizionamento e collegamento pezzi igienici, nuove porte, adeguamento di quelle attuali da mantenere ed arredo con maniglioni e quanto necessario per dotare i sei blocchi bagno di almeno un wc e lavabo per sesso, per ogni piano alla normativa disabili vigente.

*Per le specifiche dimensionali e prestazionali dei componenti descritti si rimanda alla scheda tecnica allegata ed agli elaborati grafici di progetto*

### **Nuovi uffici e servizi igienici (AI)**

Il locale archivio presente al piano terra verrà ripartito in sei uffici, un deposito ed un blocco di servizi igienici. I nuovi uffici si aprono sulla campata centrale che farà da corridoio e saranno ripartiti con il passo dei pilastri esistenti; a livello tecnologico le partizioni verticali interne saranno realizzate con pareti in cartongesso, mentre le porte saranno in legno e riprenderanno lo stile di quelle esistenti. Per ogni nuovo locale vengono rispettati i rapporti di aeroilluminazione mentre i nuovi bagni ed il deposito non sono dotati di aperture verso l'esterno. I nuovi bagni saranno distinti per sesso e saranno accessibili da persone disabili.

### **Demolizione controsoffitti (AI)**

Da rilievo effettuato quasi tutti i corridoi del tribunale sono controsoffittati con quadrotti in cartongesso ispezionabili, collocati a circa 150 cm dall'intradosso del solaio di riferimento. Di conseguenza i controsoffitti esistenti presenti nei corridoi verranno mantenuti ed utilizzati per la distribuzione orizzontale dei nuovi impianti sia meccanici che elettrici.

I controsoffitti presenti nei locali da climatizzare non sono ispezionabili e di conseguenza non risultano di facile smontaggio per cui in questi ambienti se ne prevede la demolizione con trasporto a discarica.

***Rifacimento controsoffitti esistenti, nuovi controsoffitti e nuove velette (AOE)***

Per quanto riguarda i corridoi si utilizzeranno i controsoffitti esistenti per la distribuzione orizzontale dei nuovi impianti sia meccanici che elettrici e là dove questi non sono presenti (vedi corridoi ex alloggio custode) si realizzeranno nuovi controsoffitti della stessa tipologia.

Per l'applicazione dei moduli ad induzione all'interno dei singoli locali si opererà diversamente in funzione del tipo di modulo previsto:

In tutti i locali del prospetto nord-ovest (affaccio su C.so Umberto I) in cui sono stati demoliti i controsoffitti, questi verranno rifatti con la medesima conformazione ma idonei ad incassare le travi fredde;

In tutti i locali in cui è prevista l'installazione di moduli ad induzione tipo "travi fredde" si realizzeranno controsoffitti ispezionabili estesi a tutta la superficie del locale;

In tutti gli altri locali (privi di controsoffitto) si utilizzeranno moduli ad induzione puntuali collocati sopra la porta d'ingresso e di conseguenza verranno realizzate delle velette in cartongesso larghe quanto l'intera parete di riferimento ed alte tanto quanto necessario per il modulo ad induzione e la relativa canalizzazione.

Tipologia differente è stata usata per le due maggiori aule d'udienza (locale 46 e 124) per le quali sono previsti moduli ad induzione collocati in doppia fila longitudinalmente ai locali.

Per mascherare gli impianti è stata prevista una veletta centrale sagomata come i controsoffitti esistenti che consenta l'alloggiamento nascosto, ma ispezionabile, delle bocchette di climatizzazione, delle relative canalizzazioni e dei rilevatori di fumo.

Tutte le parti in cartongesso necessarie a realizzare controsoffitti o velette di qualsiasi forma e dimensione verranno stuccate e tinteggiate con tre mani di idropittura lavabile

***Adeguamento della centrale tecnologica (AI)***

Al fine di incrementare resistenza al fuoco dei locali della centrale tecnologica è stata prevista l'applicazione di idonee contropareti con caratteristiche prestazionali idonee anche dal punto di vista acustico.

***Smontaggio e rimontaggio impianti tecnologici(AOE)***

Per rendere possibile la posa delle contropareti isolate all'interno dei singoli locali, la dove, sulle murature da isolare siano presenti prese elettriche, linee telefoniche, cavi di rete, o quant'altro presente in canaline o sottotraccia, si provvederà allo spostamento sulla nuova controparete in modo da mantenere immutato allo stato di fatto la funzionalità degli impianti elettrici, telefonici e dati.

Questa lavorazione è prevista solo per le pareti da isolare mediante controparete interna.

***Smontaggio e rimontaggio rivestimenti ed ornamenti interni (AOE)***

Là dove le pareti perimetrali da isolare con controparete interna presentano rivestimenti in legno o decori, si provvederà allo stacco dalla parete e rimontaggio sulla controparete interna in modo da mantenere inalterato l'aspetto visivo, i materiali, i colori ed in genere l'aspetto dello stato di fatto.

***Nuove porte interne (AOE)***

Per ottimizzare la resa dell'impianto di climatizzazione il vano della scala principale verrà separato dai singoli piani installando nei tre atrii di piano porte in legno a doppia anta con parti a vetri e sopraluce fisso con apertura a spinta tramite maniglione antipanico.

## 5 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

### 5.1 DATI DI PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Il dimensionamento degli impianti è effettuato sulla base dei dati di progetto di seguito elencati:

#### Località

<input type="checkbox"/>	località (DPR 26 agosto 1993 n. 412)	
<input type="checkbox"/>	comune	Vibo Valentia
<input type="checkbox"/>	quota sul livello del mare	476 m
<input type="checkbox"/>	gradi giorno	1586
<input type="checkbox"/>	zona climatica	D
<input type="checkbox"/>	latitudine	45°

#### Condizioni di progetto invernali

<input type="checkbox"/>	temperatura b. s. esterna	-3°C
<input type="checkbox"/>	umidità relativa esterna	79%
<input type="checkbox"/>	temperatura b. s. locali abitati uffici, sale	20°C
<input type="checkbox"/>	umidità relativa interna	50%

Il valore di umidità relativa interna, in assenza di sistemi di umidificazione, è puramente indicativo in quanto determinato unicamente dalle condizioni dell'aria esterna di rinnovo e dalla produzione interna (persone, ecc.). Per le condizioni di progetto interne il sistema di regolazione sarà in grado di assicurare tolleranze di 1°C per la temperatura e 5% per l'umidità relativa.

#### Condizioni di progetto estive

<input type="checkbox"/>	temperatura b. s. esterna	31°C
<input type="checkbox"/>	umidità relativa esterna	58%
<input type="checkbox"/>	temperatura b. s. locali abitati, uffici, sale	26°C
<input type="checkbox"/>	umidità relativa	50÷60%

Il valore di umidità relativa interna, in assenza di sistemi di umidificazione, è puramente indicativo in quanto determinato unicamente dalle condizioni dell'aria esterna di rinnovo e dalla produzione interna (persone, ecc.). Per le condizioni di progetto interne il sistema di regolazione sarà in grado di assicurare tolleranze di 1°C per la temperatura e 5% per l'umidità relativa.

#### Aria esterna di rinnovo e estrazioni

Il dimensionamento è effettuato in accordo con la Norma UNI 10339 e con il locale Regolamento di Igiene sulla base dei seguenti dati:

<input type="checkbox"/>	sale conferenze:	0,2÷3 vol./h [1]
<input type="checkbox"/>	servizi igienici (estrazione continua):	6 vol./h
<input type="checkbox"/>	servizi igienici (estrazione discontinua):	12 vol./h

[1] valore variabile in funzione del raffrescamento estivo

I valori sopra riportati assicurano una portata di aria esterna di rinnovo per persona comunque superiore a 30 m<sup>3</sup>/h.

#### Potenze elettriche interne

##### ILLUMINAZIONE:

<input type="checkbox"/>	uffici e locali occupati in genere (300 lux):	15	W/m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	sala conferenze (500 lux):	20	W/m <sup>2</sup>



**UTILIZZATORI:**

☐ uffici: 10 W/m<sup>2</sup>

**Temperature fluidi primari (°C)****CIRCUITI DI ACQUA CALDA:**

☐ mandata-ritorno circuito radiatori: 75-65  
☐ mandata-ritorno circuito induttori: 40-30

**CIRCUITI DI ACQUA REFRIGERATA:**

☐ mandata-ritorno circuito refrigeratore: 7-13  
☐ mandata-ritorno circuito ventilconvettori: 14-9

**Velocità e cadute di pressione fluidi****TUBAZIONI ACQUA:**

☐ velocità massima: 2 m/s  
☐ diametro interno minimo 10 mm

Le tubazioni sono normalmente dimensionate a perdita di carico costante (300 Pa/m) senza comunque superare i valori massimi di velocità indicati.

**CANALIZZAZIONI ARIA:**

☐ velocità massima bocca presa esterna: 2,5 m/s  
☐ velocità massima bocche prementi dei ventilatori: 8 m/s  
☐ velocità massima canali principali di distribuzione: 7,5 m/s  
☐ velocità massima canali secondari di distribuzione: 4,5 m/s  
☐ velocità massima batterie di raffreddamento: 2,6 m/s  
☐ velocità massima batterie di riscaldamento: 3,5 m/s  
☐ velocità massima bocchette di mandata: 1,5 m/s  
☐ velocità massima bocchette di transito e ripresa: 2 m/s  
☐ velocità massima diffusori anemostatici (al collo): 5 m/s

Le canalizzazioni di distribuzione aria sono normalmente dimensionate a perdita di carico costante (10 Pa/m) senza comunque superare i valori massimi di velocità.

**5.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI****Centrale Frigorifera**

L'edificio è dotato di impianto di refrigerazione e di riscaldamento centralizzato. La produzione dei fluidi termovettori è assicurata da:

- ☐ un nuovo gruppo termico a condensazione;
- ☐ un sistema di cogenerazione a metano;
- ☐ due unità ad assorbimento alimentate dal sistema di cogenerazione.

I nuovi sistemi sono posizionati all'interno del locale adibito a centrale termica al piano terra.

**Gruppo Termico A Condensazione**

La produzione del calore durante il periodo invernale è assicurata in gran parte da un gruppo termico modulare premiscelato a condensazione a tiraggio forzato, alimentato a gas metano. Il generatore è di tipo modulante con regolazione automatica della potenza resa in base all'effettivo fabbisogno dell'impianto.

Nello stesso locale sono posizionate le elettropompe di circolazione e gli organi di regolazione centralizzata. I circuiti principali sono attivati da elettropompe di circolazione di tipo gemellare o da gruppi di due pompe in parallelo per assicurare una completa riserva in caso di avaria.

Il sistema di espansione e sicurezza è realizzato conformemente alle prescrizioni ISPESL.

### **Gruppi Refrigeranti Ad Assorbimento**

I gruppi refrigeranti ad assorbimento a singolo effetto sono macchine ad azionamento termico in grado di lavorare a pressioni basse ed utilizzano come fluido di lavoro una soluzione di bromuro di litio e acqua: l'acqua opera quale refrigerante ed il bromuro di litio, un sale che possiede alta affinità per il vapor d'acqua, agisce da assorbente.

La soluzione diluita di bromuro di litio è spinta nel generatore della macchina dalla pompa di soluzione interna dove viene riscaldata sino all'ebollizione dell'acqua calda di alimentazione derivante dal circuito esterno. Il vapore refrigerante che si libera dalla soluzione in ebollizione, fluisce verso il condensatore dove passa allo stato liquido, cedendo il calore di condensazione all'acqua di raffreddamento proveniente dagli scambiatori esterni, prima del ritorno dell'acqua nel fossato a temperatura idonea.

A causa dell'evaporazione dell'acqua durante l'ebollizione della soluzione diluita, nel generatore si determina un incremento della restante soluzione. La soluzione concentrata passa poi dal generatore allo scambiatore interno, cedendo calore alla soluzione diluita, prima di entrare nell'assorbitore, dove fluisce sulla superficie della serpentina dello stesso. Poiché l'acqua di raffreddamento proveniente dalle torri evaporative circola nello scambiatore dell'assorbitore, si determina una pressione di vapore relativamente bassa dovuta alla concentrazione elevata della soluzione di bromuro di litio. Il refrigerante liquido proveniente dal condensatore fluisce sulla serpentina dell'evaporatore in presenza di idonea tensione di vapore; la soluzione concentrata assorbe, pertanto, il vapore refrigerante dall'evaporatore allorché il liquido refrigerante cambia fase assorbendo il calore di vaporizzazione dell'acqua da refrigerare che scorre nella serpentina dell'evaporatore.

### **Sistema A Cogenerazione**

La produzione combinata di calore e di energia elettrica è assicurata da un sistema a cogenerazione a gas metano realizzato mediante sistema a microturbina ad alta efficienza o motore a combustione interna. Il sistema consente elevati rendimenti di produzione con un abbattimento delle emissioni in ambiente. Il calore prodotto durante il periodo estivo viene utilizzato, mediante scambiatore di calore sui fumi, per l'alimentazione dei gruppi ad assorbimento.

### **Reti di distribuzione**

La rete di distribuzione principale è realizzata con tubazioni in acciaio nero senza saldatura.

Le tubazioni sono alloggiare nel controsoffitto ai piani ed in apposite asole montanti per le alimentazioni dei piani superiori in corrispondenza dei cavedi a ridosso dei vani ascensore esistenti.

La rete alimenta le seguenti utenze:

- ☐ unità di climatizzazione ad induzione
- ☐ torri di raffreddamento poste in copertura

Le tubazioni convoglianti acqua calda sono dotate di isolamento termico dimensionato in relazione alle prescrizioni di legge sul risparmio energetico. Le tubazioni convoglianti acqua refrigerata sono dotate di isolamento termico e anticondensa.

L'isolamento è esteso a tutti i pezzi speciali in modo da ridurre al minimo le dispersioni termiche e i gocciolamenti estivi.

Gli impianti di climatizzazione si sviluppano completamente all'interno di ambienti non soggetti al gelo in funzionamento ordinario e pertanto non viene realizzata nessuna particolare protezione antigelo.

Per i tratti esterni di collegamento tra la centrale tecnologica ed i montanti posti nel cavedio tecnico si utilizzano tubazioni preisolate tipo teleriscaldamento.

### **Terminali di climatizzazione**

Per gli uffici si prevede l'installazione di un sistema di climatizzazione invernale ed estiva caratterizzato da terminali ad alta induzione alimentati dai fluidi termovettori.

In particolare le tipologie previste sono le seguenti:

- ❑ per gli uffici si prevede l'installazione di sistemi alimentati da aria primaria e fluidi vettori che sfruttano il principio dell'induzione e dell'effetto Coanda. Mediante ridotte portate di rinnovo si garantisce la climatizzazione invernale ed estiva, senza l'ausilio di ventilatori sui terminali stessi. Ogni sistema è dotato di batteria per l'alimentazione durante il periodo invernale ed estivo;
- ❑ per gli uffici di ampie dimensioni si prevede l'installazione di sistemi induttivi tipo travi fredde alimentate dal sistema generale di distribuzione dell'aria primaria.

L'aria primaria è trattata direttamente da due unità esterne poste in copertura. Le unità previste sono costituite da sezioni ventilanti di mandata e ripresa con recupero di calore ad altissima efficienza.

Le canalizzazioni di distribuzione all'interno dell'edificio e sulla copertura sono realizzate in lamiera zincata opportunamente coibentata.

Ogni unità interna per la climatizzazione dei locali è dotata di serranda di regolazione e sistema di regolazione singola per ambiente.

### **Impianto idrosanitario**

Al piano terra, in corrispondenza dell'attuale archivio, si prevede la realizzazione di un nuovo gruppo bagni.

L'acqua sanitaria all'interno di ogni gruppo bagni è prodotta mediante boiler elettrici

Le tubazioni di distribuzione acqua calda sono dotate di isolamento termico, dimensionato in relazione alle prescrizioni di legge sul risparmio energetico. Le tubazioni metalliche di distribuzione acqua fredda sono dotate di isolamento anticondensa e anticorrosione che funge anche da protezione antigelo.

Per gli scarichi dei nuovi sanitari si prevede il collegamento con le colonne attualmente presenti.

## **5.3 OPERE MECCANICHE VARIE**

Per la realizzazione della nuova centrale di trigenerazione al piano terra si prevede la dismissione completa dell'attuale centrale termica.

Ogni apparecchiatura verrà smontata e portata in pubblica discarica secondo le modalità della normativa vigente.

Al fine di garantire un'adeguata riqualificazione del locale è prevista la messa in opera di sistemi di attenuazione del rumore prodotto dalle nuove unità di climatizzazione. Le opere previste riguardano anche la protezione antifuoco da posizionare a parete e a soffitto del medesimo locale.

## 6 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

### 6.1 DATI DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Il dimensionamento degli impianti è effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto:

Tensione nominale concatenata	400 V
Tensione nominale fase/neutro e fase/terra	230 V
Frequenza di rete	50 Hz
Classificazione del sistema elettrico	TT
Distribuzione	3F+N+T

### 6.2 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE

#### IMPIANTI SOTTO TRACCIA

Le condutture incassate sotto intonaco, sotto pavimento dovranno essere disposte in tubi protettivi in PVC, del tipo pieghevole, pesante non propagante la fiamma. Il diametro interno sarà almeno 1,3 volte maggiore al fascio dei conduttori contenuti con un minimo nominale di 20 mm. I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, segnali TV, segnalazioni (SELV) saranno tenuti distinti e separati fra loro. Per identificare i vari impianti, verranno utilizzati tubi con diversa colorazione:

Colore nero	linee elettriche 220/380 V;
Colore bianco	linee elettriche 12V;
Colore blu	linee telefoniche;
Colore lilla	linee impianto televisivo.

I diametri e i raccordi dovranno sempre essere tali da assicurare lo sfilaggio ed il reinfilaggio dei conduttori. Le condutture elettriche non devono sconfinare nelle altre unità immobiliari.

#### IMPIANTI NEL CONTROSOFFITTO

Gli impianti nel controsoffitto sono realizzati a vista con tubazioni, scatole, guaine e canali fissati a parete o a soffitto. In ogni caso deve essere garantita l'accessibilità alle cassette di derivazione alle passerelle o canali per consentire le operazioni di manutenzione, ricerca guasto, modifiche o ampliamento dell'impianto.

Gli impianti possono essere realizzati con la posa di cavi con guaina oppure senza guaina infilati in tubi o all'interno di canali. I cavi degli impianti di comunicazione (telefonia, trasmissione dati, ecc.) seguono percorsi differenti oppure sono contenuti in cavidotti dedicati.

#### CONDUTTURE INTERRATE

Le canalizzazioni interrate dovranno essere realizzate, se non specificato diversamente, con tubi in PVC del tipo rigido pesante ad una profondità di almeno 0,8 m dal suolo finito e devono essere segnalate con apposito nastro interrato a 30 cm dalle canalizzazioni.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 2 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti. Le giunzioni dei tubi ed i raccordi tra questi ed i pozzetti dovranno essere sigillati per impedire l'entrata di acqua e sabbia, le tubazioni dovranno avere una leggera pendenza verso i pozzetti per impedire il ristagno d'acqua.

I pozzetti per le canalizzazioni interrate, da prevedere ad ogni cambio di direzione e comunque almeno come previsto nei disegni di progetto, dovranno essere del tipo prefabbricato in cemento, con botola a traffico pesante, e altezza adatta al raccordo delle canalizzazioni, con foro di drenaggio sul fondo e dimensioni come previsto nei disegni di progetto.

### CONDUTTURE IN TUBO A VISTA

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con appositi supporti a scatto o a collare ad intervalli non superiori a 50cm; nelle variazioni di direzione o nel raccordo con custodie per apparecchiature e cassette di derivazione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore per l'ottenimento del grado di protezione necessario alle condizioni d'installazione. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti, con un minimo di 20 mm interno. Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

### SEZIONI MINIME DELLE CANALIZZAZIONI

#### CAVIDOTTI CORRENTI FORTI (mm):

cavidotti esterni interrati alimentazione ENEL (AEM)	200/160
cavidotti esterni interrati di utenza	90/63/40
cavidotti interni (dorsali/derivazioni)	40/32/25/20

#### CAVIDOTTI TELECOM E CORRENTI DEBOLI (mm)

cavidotti esterni interrati alimentazione TELECOM	125/110
cavidotti esterni interrati impianti di utenza	90/63/40
cavidotti interni (dorsali/derivazioni)/	40/32/25/20

### 6.3 SEZIONI MINIME CONDUTTORI ELETTRICI

#### CONDUTTORI ATTIVI IMPIANTI CATEGORIA ZERO (mmq.):

linee dorsali e singole derivazioni	1
-------------------------------------	---

#### CONDUTTORI ATTIVI IMPIANTI CATEGORIA UNO (mmq.):

linee dorsali di FM	4
derivazioni singole prese FM da 16 A	2,5
linee dorsali del servizio luce o prese LUCE	2,5
singole derivazioni servizio luce o prese LUCE	1,5

#### CONDUTTORI DI PROTEZIONE E EQUIPOTENZIALI (mmq.):

equipotenziali supplementari	2,5
equipotenziali principali	6
conduttore di terra in rame (ambiente non aggressivo)	16

### 6.4 CADUTE DI TENSIONE

I valori di progetto delle cadute di tensione in funzionamento ordinario sono i seguenti:

valore massimo complessivo	4%
montanti di utenza e linee di distribuzione principale	1,5%
linee di distribuzione terminale	2,5%

### 6.5 DISTRIBUZIONI PRINCIPALI

#### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutte le parti attive non isolate del sistema di categoria I (BT) sono protette contro i contatti diretti con schermi o ripari di adeguata resistenza meccanica e con grado di protezione comunque non inferiore a IP2X o IPXXB. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD.

Quando sia necessario togliere barriere di segregazione, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo ed a condizione che il

ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

#### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti, trattandosi di un sistema di distribuzione di tipo TT, è realizzata mediante il coordinamento dell'impianto di messa a terra con gli interruttori differenziali istantanei ad alta sensibilità, secondo la relazione:

$$RA < (50/IA)$$

Dove RA rappresenta la resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione (in Ohm), IA rappresenta la massima corrente nominale differenziale delle protezioni presenti (in A).

Gli impianti installati a monte delle protezioni differenziali e determinati circuiti terminali sono realizzati con componenti e condutture di classe II (doppio isolamento).

Le protezioni di massima corrente sono costituite da interruttori differenziali istantanei ad alta sensibilità (corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 0,03 A).

Gli impianti installati a monte delle protezioni differenziali e determinati circuiti terminali sono realizzati con componenti di classe II (doppio isolamento).

#### CONDUTTURE

Per gli impianti ordinari sono utilizzati conduttori flessibili in rame non propaganti l'incendio. In particolare le linee principali di alimentazione e le linee esterne sono realizzate con conduttori tipo FG7OR con isolamento in gomma e tensione nominale 0,6/1 kV, le linee di distribuzione terminale sono realizzate con conduttori tipo N07V-K con isolamento in PVC e tensione nominale 450/750 V.

Per gli ambienti ordinari è ammessa la posa dei seguenti conduttori:

- N07V-K: Installazione entro tubi protettivi in vista od incassati, o entro sistemi chiusi similari, per impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio.
- FROR 450/750 e FROH 2R-450/750 V: Installazione all'interno, in ambienti secchi o umidi; all'esterno, solo per uso temporaneo. Adatto per servizio mobile e per posa fissa non propaganti l'incendio.
- N1VV-K: Installazione in ambienti interni o esterni, anche bagnati; posa fissa su muratura o su strutture metalliche; posa interrata (ammessa); per impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio.
- FG7(O)R-0,6/1 kV: Installazione in ambienti interni o esterni, anche bagnati; posa fissa su muratura o su strutture metalliche; posa interrata (ammessa); per impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio.
- FM9 e NO7G9-K: Installazione entro tubi protettivi in vista od incassati, o entro sistemi chiusi similari, per impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio e basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
- FG7(O)M1-0,6/1 kV: Installazione come per cavi FG7(O)R-0,6/1 kV, in impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas, tossici e corrosivi (CEI 20-13).
- FG10(O)M1-0,6/1 kV: Installazione come per cavi FG7(O)R-0,6/1 kV, in impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas, tossici e corrosivi.
- Cavi con isolamento minerale CEI 20-39 provvisti o sprovvisti di guaina supplementare non metallica: Installazione dove si vogliano evitare fumi e gas tossici e si richieda una resistenza al fuoco in accordo con la Norma CEI 20-36.

Per i circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza è ammessa la posa dei seguenti conduttori:

- FTG10(O)M1-0,6/1 kV: Installazione come per cavi FG7(O)R-0,6/1 kV, in impianti per i quali le Norme CEI prevedono cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi



e gas, tossici e corrosivi, e con una resistenza al fuoco in accordo con la Norma CEI 20-36 e 20-45.

- Cavi con isolamento minerale CEI 20-39 provvisti o sprovvisti di guaina supplementare non metallica: Installazione dove si vogliono evitare fumi e gas tossici e si richieda una resistenza al fuoco in accordo con la Norma CEI 20-36.

Il dimensionamento delle condutture e delle relative protezioni di massima corrente è effettuato in accordo alle norme CEI 64-8.

Per ogni conduttura devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti condizioni:

$$IB \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_Z$$

Dove:

- IB è la corrente di impiego del circuito
- IZ è la portata in regime permanente della conduttura
- In è la corrente nominale del dispositivo di protezione
- If è la corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale

Devono inoltre essere previsti dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di corto circuito dei conduttori prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici che ne derivano. Ogni dispositivo di protezione contro i corto circuiti deve rispondere a due requisiti:

il potere di interruzione deve essere non inferiore alla presunta corrente di corto circuito nel punto di installazione del circuito;

l'energia specifica passante lasciata passare dal dispositivo deve essere inferiore a quella sopportabile del cavo secondo la relazione:

$$I_2 \times t \leq K^2 \times S^2$$

Dove:

- I è la corrente effettiva di corto circuito;
- t è la durata del guasto in secondi;
- S è la sezione del conduttore;
- K è una costante che dipende dal materiale isolante del conduttore (K=115 per cavi isolati in PVC, K=135 per cavi isolati in gomma naturale, butilica o etilenpropilenica).

Sulle linee principali non sono normalmente realizzate derivazioni intermedie. Sulle linee di distribuzione le derivazioni agli utilizzatori sono realizzate in cassette di derivazione.

Si è ridotto al minimo l'utilizzo di protezioni a fusibile, privilegiando l'utilizzo di interruttori automatici; il tutto per facilitare le manutenzioni e ridurre i possibili errori di sostituzione.

#### IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è esistente ed è unico per tutto l'edificio.

I conduttori di protezione sono presenti ad ogni punto di utilizzo (apparecchi illuminanti, prese, alimentazioni alle macchine elettriche fisse, ecc.).

I conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali fanno capo al collettore principale di terra, posizionato vicino al quadro elettrico generale, collegato al dispersore mediante il conduttore di terra.

### COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee e/o parti conduttrici devono essere connesse al collegamento equipotenziali principale (EQP):

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

Nei locali contenenti vasche da bagno o docce sono realizzati i collegamenti equipotenziali supplementari (EQS).

## 6.6 DESCRIZIONE LAVORAZIONI

### SOSTITUZIONE APPARECCHI ILLUMINANTI

L'intervento prevede la realizzazione di nuovi controsoffitti per l'installazione degli impianti di climatizzazione. Ciò rende necessaria la sostituzione degli apparecchi illuminanti da incasso esistenti con lo stesso modello in versione da controsoffitto.

Dove possibile si è cercato di mantenere gli apparecchi illuminanti esistenti, prevedendo solamente la sostituzione del cavo di alimentazione con nuovi cavi N07V-K per impianti incassati e FG7OR per installazioni a vista.

### CENTRALE TECNOLOGICA

Le distribuzioni sono a vista come descritto nel paragrafo 1.1.4. I componenti installati all'interno hanno grado di protezione minimo IP43. I componenti installati all'esterno e soggetti a fenomeni atmosferici hanno grado di protezione minimo IP55.

Gli allacciamenti terminali alle apparecchiature vibranti (motori in genere, strumenti sulle tubazioni, ecc.) sono realizzati con guaine flessibili. In particolare sono presenti le seguenti centrali e impianti

### INTEGRAZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO

L'edificio è già provvisto di sistema di rilevazione incendi; in questa fase vengono realizzati nuovi controsoffitti ed aggiunte n. 2 macchine per la climatizzazione degli ambienti, perciò è necessario integrare il sistema esistente con una nuova centrale dedicata ai rivelatori puntiformi di fumo installati nei nuovi controsoffitti e nei canali di ventilazione. Il sottosistema di rivelazione automatica di incendio avrà lo scopo di rilevare, con la massima tempestività, eventi di natura estremamente pericolosa per le persone e per le cose, che richiedono una immediata attivazione di contromisure, sia in forma automatica che manuale.

Il sistema dovrà assicurare non solo la rivelazione tempestiva di eventuali principi di incendio, ma anche la gestione automatica delle contromisure; è previsto perciò il coordinamento tra la centrale antincendio esistente e la centrale di nuova realizzazione, tramite programmazione e schede d'interfaccia.

I criteri di progetto e di realizzazione del sistema di rivelazione, nonché le caratteristiche dei componenti impiegati, dovranno essere aderenti rispettivamente alla Norma UNI 9795 ed alle prescrizioni previste dalla Norma EN 54 parti 2,4,5,7,8.

### IMPIANTO KNX PER GESTIONE LUCI E CLIMATIZZAZIONE

Per il controllo e la gestione dell'impianto di illuminazione, considerando gli spazi limitati messi a disposizione, si prevede l'uso di un impianto con tecnologia bus basato su standard europeo aperto EIB-Konnex. Ciò consente di ottimizzare l'uso di canalizzazioni relativamente piccole ed allo stesso tempo

garantisce flessibilità per futuri ampliamenti o modifiche degli impianti esistenti. Sarà inoltre possibile operare con i diversi costruttori di apparati certificati EIB facendo coesistere apparecchiature di marca diversa. Il sistema realizzato con tecnologia Bus permette di rispondere alle seguenti necessità:

- integrare funzioni di automazione
- facilitare la configurazione dell'impianto
- ampliare le funzionalità in futuro
- flessibilità dell'impianto
- aumentare la sicurezza elettrica nei confronti delle persone
- ridurre i consumi di corrente elettrica

Per semplificare le operazioni di installazione e programmazione dell'impianto, in luogo del software di programmazione ETS3, è prevista l'installazione di un modulo configuratore all'interno del quadro elettrico che consente una rapida e semplice programmazione del sistema direttamente dal modulo stesso mediante l'uso dei pulsanti di programmazione di cui è dotato.

Il comando dei circuiti di potenza viene realizzato utilizzando le uscite a relè dei vari moduli attuatori dislocati opportunamente nei locali oppure centralizzati nel quadro elettrico. L'azionamento dei circuiti viene effettuato con tradizionali pulsanti opportunamente interfacciati con moduli di ingresso a più canali. I vari moduli attuatori e moduli di ingresso sono installati in centralini plastici con guida DIN installati nei controsoffitti e sono collegati tra loro mediante cavo bus a bassa tensione.

#### IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 65 kWp.

L'impianto fotovoltaico è costituito da un generatore fotovoltaico composto da n° 260 moduli fotovoltaici e da n° 7 inverter con classificazione architettonica "sugli edifici" ai sensi del D.M. 6 Agosto 2010. (Terzo Conto Energia).

La produzione nominale complessiva è di circa 90.414,6 kWh annui distribuiti su una superficie di 468 m<sup>2</sup>.

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Vibo Valentia.

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per

predisposizione ad avviamento automatico.

- ☐ Conformità marchio CE.
- ☐ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ☐ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ☐ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ☐ Efficienza massima  $\geq 90\%$  al 70% della potenza nominale.

La potenza nominale del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ} \text{moduli} = 250 \text{ W} * 260 = 65000 \text{ W}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m<sup>2</sup> a 25°C di temperatura) si calcola come:

$$E = P * Irr / 1000 * (1 - Disp) = 90.414,6 \text{ kWh}$$

dove

Irr = Irraggiamento medio annuo: 1731,2 kWh/m<sup>2</sup>a

Disp = Perdite di potenza

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- ☐ Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- ☐ Tipo FG21 se in esterno o FG7 se in cavidotti su percorsi interrati
- ☐ Tipo N07V-K se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- ☐ Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- ☐ Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- ☐ Conduttore di fase: grigio / marrone
- ☐ Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

Quadro di campo lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

Quadro di parallelo lato corrente alternata

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica .

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter. E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ☐ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ☐ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ☐ messa a terra di masse e scaricatori;
- ☐ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che assicurino l'osservanza delle due seguenti condizioni:

- a)  $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$ ;

in cui:

- $P_{cc}$  è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del  $\pm 2\%$ ;
- $P_{nom}$  è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- $I$  è l'irraggiamento [ $W/m^2$ ] misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del  $\pm 3\%$ ;
- $ISTC$ , pari a  $1000 W/m^2$ , è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;

Tale condizione deve essere verificata per  $I > 600 W/m^2$ .

- b)  $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$ .

in cui:

- $P_{ca}$  è la potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici continua in corrente alternata, con precisione migliore del  $2\%$ .

La misura della potenza  $P_{cc}$  e della potenza  $P_{ca}$  deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento ( $I$ ) sul piano dei moduli superiore a  $600 W/m^2$ .

Qualora nel corso di detta misura venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata sulla faccia posteriore dei medesimi, superiore a 40 °C, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa. In questo caso la condizione a) precedente diventa:

$$a') P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) * P_{nom} * I / I_{STC}$$

Ove  $P_{tpv}$  indica le perdite termiche del generatore fotovoltaico (desunte dai fogli di dati dei moduli), mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono tipicamente assunte pari all'8%.

Nota:

Le perdite termiche del generatore fotovoltaico  $P_{tpv}$ , nota la temperatura delle celle fotovoltaiche  $T_{cel}$ , possono essere determinate da:

$$\square P_{tpv} = (T_{cel} - 25) * \gamma / 100$$

oppure, nota la temperatura ambiente  $T_{amb}$  da:

$$\square P_{tpv} = [T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) * I / 800] * \gamma / 100$$

in cui:

- $\gamma$ : Coefficiente di temperatura di potenza (parametro, fornito dal costruttore, per moduli in silicio cristallino è tipicamente pari a 0,4÷0,5 %/°C).
- NOCT: Temperatura nominale di lavoro della cella (parametro, fornito dal costruttore, è tipicamente pari a 40÷50°C, ma può arrivare a 60 °C per moduli in vetrocamera).
- $T_{amb}$ : Temperatura ambiente; nel caso di impianti in cui una faccia del modulo sia esposta all'esterno e l'altra faccia sia esposta all'interno di un edificio (come accade nei lucernai a tetto), la temperatura da considerare sarà la media tra le due temperature.
- $T_{cel}$ : è la temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico; può essere misurata mediante un sensore termoresistivo (PT100) attaccato sul retro del modulo.

Il generatore soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima  $V_n$  a 70,00 °C maggiore di  $V_{mpp\ min}$ .

Tensione massima  $V_n$  a -10,00 °C inferiore a  $V_{mpp\ max}$ .

Tensione a vuoto  $V_o$  a -10,00 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a  $I_{sc}$  inferiore alla corrente massima inverter

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza compreso tra 80,0% e il 120,0%

## 6.7 ASSISTENZE MURARIE IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici comprendono le assistenze murarie e le opere murarie accessorie per la loro installazione. In particolare per gli impianti interni sono comprese le seguenti opere:

- fori e scassi;
- basamenti per le apparecchiature;
- chiusura dei fori e degli scassi con eventuale realizzazione di cassonetti di contenimento in muratura, ripresa degli intonaci e delle tinteggiature esistenti, ecc.
- realizzazione di protezioni al fuoco delle canalizzazioni ove necessario.



## 7 QUADRO ECONOMICO

### QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO - IMPIANTI

<b>a) Importo esecuzione delle lavorazioni - a corpo</b>			
Opere Edili	classe I, cat. c	3,67%	€ 46.924,27
Impianti idrosanitari	classe III cat. a	1,45%	€ 18.514,00
Impianti meccanici	classe III, cat.b	58,32%	€ 745.486,00
Impianti elettrici	classe III cat. c, classe IV cat. c	36,56%	€ 467.420,64
<b>TOTALE COSTO DELLE LAVORAZIONI</b>			<b>100,00% € 1.278.344,91</b>
<b>b) Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza</b>			
<b>TOTALE COSTO DELLA SICUREZZA</b>			<b>€ 64.155,09</b>
<b>TOTALE COSTO (a+b)</b>			<b>€ 1.342.500,00</b>
<b>c) SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
c03	Allacciamenti ai pubblici esercizi		€ 4.000,00
c04	Imprevisti	5,0%	€ 67.125,00
c07	Spese tecniche (escluse IVA e CNPAIA) relative a:		
	- Progettazione esecutiva e Sicurezza 81/2008		€ 25.600,00
	- Direzione lavori e coord. per la sicurezza in fase di esecuzione		€ 89.500,00
		sommano	€ 115.100,00
c12	IVA sulle Opere di Appalto(a+b)	10,0%	€ 134.250,00
	IVA (21%) e Cassa (4%) su Spese Tecniche	25,8%	€ 29.741,84
c13	Accordi bonari - Contenziosi di cui all'art. 240 del D.L.vo 12/04/06 n. 163 (ex art. 12 DPR 554/99)	1,0%	€ 13.425,00
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>			<b>€ 363.641,84</b>
<b>COSTO TOTALE INIZIALE DI INTERVENTO (a+b+c)</b>			<b>€ 1.706.141,84</b>

## 8 TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione delle opere in oggetto, si è previsto un tempo di realizzazione di 13 mesi, nell'ambito della seguente scansione temporale

Lavorazione																								
	2011										2012										2013			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	M	G	L	A	M	G	L	A	M	G	L	A	M	G	L	A	M	G	L	A	M	G	L	A
<b>BANDO</b>																								
Pubblicazione bando per affidamento progettazione esecutiva ed esecuzione delle opere																								
Preparazione offerte																								
Aggiudicazione																								
Tempo per permettere progettazione esecutiva																								
<b>REALIZZAZIONE</b>																								
<b>CANTIERIZZAZIONE</b>																								
<b>INVOLUCRO</b>																								
Rifacimento copertura																								
Sostituzioni infissi e schermature																								
Cappotto																								
<b>IMPIANTI</b>																								
Nuova rete distribuzione verticale ed orizzontale, rete canalizzazione aria, rete secondaria distribuzione																								
Sostituzione impianto riscaldamento esistente e radiatori esistenti																								
Installazione caldaia a condensazione, impianto PV, UTA e impianto di trigenerazione																								
<b>Collaudo impianti</b>																								
<b>VISITE CANTIERE</b>																								

Ulteriori dettagli e precisazioni riguardanti le tempistiche individuate per ciascuna lavorazione o categoria di lavorazioni saranno indicati nell'elaborato Cronoprogramma da redigere in fase di progetto esecutivo.

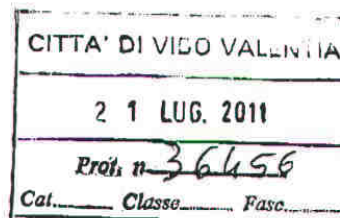
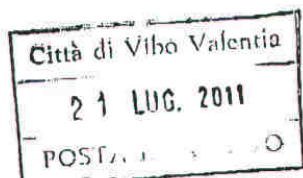
## 9 ELENCO ELABORATI (ai sensi dell'art. 24 DPR 5/10/2010 n. 207)

### PROGETTO DEFINITIVO

N.	DOCUMENTI
A. , B.	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
F.1	RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI
F.2	RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
G	CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE
L	ELENCO PREZZI UNITARI
M	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
N	PRIME INDICAZIONI PER IL PIANO DI SICUREZZA
P	RILIEVO FOTOGRAFICO DEGLI INTERNI
N.	ELABORATI GRAFICI
C.01	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO
C.02	PLANIMETRIA GENERALE CON RILIEVO FOTOGRAFICO DEGLI ESTERNI
C.03	STATO DI FATTO – PIANTA P. TERRA
C.04	STATO DI FATTO – PIANTA P. PRIMO
C.05	STATO DI FATTO – PIANTA P. SECONDO
C.06	STATO DI FATTO – PIANTA COPERTURA
C.07	STATO DI FATTO – PROSPETTO NORD-OVEST, PROSPETTO SUD-EST
C.08	STATO DI FATTO – PROSPETTO NORD-EST, PROSPETTO SUD-OVEST
C.09	STATO DI FATTO – SEZIONI AA, BB, CC
D.A01	STATO DI PROGETTO – PIANTA P. TERRA
D.A02	STATO DI PROGETTO – PIANTA P. PRIMO
D.A03	STATO DI PROGETTO – PIANTA P. SECONDO
D.A04	STATO DI PROGETTO – PIANTA COPERTURA
D.A05	STATO DI PROGETTO – SEZIONI AA, BB, CC – SEZ. PARTICOLAREGGIATE
D.M01	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: CLIMATIZZAZIONE P. TERRA
D.M02	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: CLIMATIZZAZIONE P. PRIMO
D.M03	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: CLIMATIZZAZIONE P. SECONDO
D.M04	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: CLIMATIZZAZIONE COPERTURA
D.M05	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: DISTRIBUZIONE P. TERRA
D.M06	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: DISTRIBUZIONE P. PRIMO
D.M07	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: DISTRIBUZIONE P. SECONDO
D.M08	PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: DISTRIBUZIONE centrale tecnologica
D.E01	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: PIANTA P. TERRA
D.E02	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: PIANTA P. PRIMO
D.E03	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: PIANTA P. SECONDO
D.E04	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: PIANTA COPERTURA
D.ME01	STATO DI PROGETTO - SINTESI DELLE LAVORAZIONI IMPIANTISTICHE

## 10 ALLEGATI

PARERE DELLA SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI:



**Ministero per i Beni e le Attività Culturali**  
 DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DELLA CALABRIA  
 SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI  
 PER LE PROVINCE DI REGGIO CALABRIA E VIBO VALENTIA

PROT. 1166/P

DEL 15 LUG. 2011 ALLA

Amministrazione Comunale di  
**VIBO VALENTIA**  
 Settore 8

Pianificazione Territoriale e Urbanistica  
 Via Cesare Pavese  
 89900 Vibo Valentia

ALLEGATI N. CLASSE

RIF. FOGLIO N. 26824

DEL 25/05/2011

**OGGETTO: VIBO VALENTIA (VV) - "Riqualificazione energetica del Tribunale di Vibo Valentia"** Programma MIUR/CNR Uso Razionale Energia negli Edifici- Richiedente: Amministrazione Comunale di VIBO VALENTIA (VV) - settore 8: Pianificazione Territoriale e Urbanistica - con nota prot. n. 26824 del 25/05/2011 - Decreto Legislativo 22.01.2004, n.42 - "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" - art. 21, 22

E, p.c Direzione Regionale per i Beni Culturali  
 e Paesaggistici della Calabria  
 via Scylletion, 1-Roccelletta di Borgia  
 BORGIA (CZ)

In relazione alla Vs. richiesta inoltrata con nota del 25/05/2011, acquisita agli atti di quest'Ufficio il 06/06/2011 e acquisita al protocollo di questo Ufficio in data 07/06/2011 al prot. n. 1166/P, esaminati gli elaborati di progetto e facendo seguito all'incontro avuto con il Dirigente del settore Pianificazione territoriale e urbanistica, arch. Demetrio Beatino, confermando quanto verbalmente concordato in merito alla realizzazione dell'isolamento delle murature perimetrali esistenti tramite "cappotto" interno (e non come previsto tramite la realizzazione di un sistema di "cappotto" esterno), questa Soprintendenza per quanto di propria competenza ritiene di poter esprimere parere favorevole in merito con le seguenti prescrizioni:

- Per la nuova proposta progettuale relativa all'isolamento delle murature perimetrali "cappotto interno" dovranno essere inviati alla scrivente adeguati elaborati grafici di dettaglio onde valutare le più opportune modalità operative;
- In caso di intervento sulle facciate esterne, vengano preliminarmente effettuate indagini su malte e coloriture (stratigrafia in situ, sezioni lucida e sottile su campioni opportunamente prelevati come da normativa UNI 11186) al fine di supportare sia le scelte in merito ai materiali da impiegare per le riprese di intonaci e per le coloriture, sia le scelte cromatiche relative a queste ultime; I risultati di dette analisi dovranno essere sottoposti alla scrivente, nell'ambito di sopralluogo congiunto da concordare con congruo anticipo, prima di procedere con l'intervento;
- La rimozione degli intonaci (da eseguirsi nel massimo rispetto delle murature esistenti), ed il rifacimento degli stessi, dovranno comunque essere strettamente limitati alle parti

26 LUG. 2011



PIAZZA CASTELLO (Palazzo ex Compartimento FF SS) - 89100 Reggio Calabria - TEL. 0965.818.779- FAX 0965. 818.779  
 shap-rc@beniculturali.it



gravemente ammalorate e non più recuperabili; le riprese andranno realizzate con materiali pienamente compatibili per composizione chimico-fisica e per tecniche d'applicazione al sottostrato esistente, utilizzando intonaci realizzati con malte tradizionali coerenti con i risultati delle analisi di cui al punto precedente;

- Nella sostituzione degli infissi sia attentamente rispettato il rapporto tra dimensioni e partiture esistenti; andranno restaurati e mantenuti inalterati i parapetti metallici d'epoca esistenti sui davanzali delle bucatore poste al secondo piano / terzo f.t.;
- Per le aule d'udienza la veletta centrale, per il mascheramento degli impianti, dovrà essere sagomata in armonia ai controsoffitti esistenti; prima di dare avvio ai lavori dovranno essere inviati alla scrivente elaborati grafici di dettaglio che dovranno ottenere l'autorizzazione da parte di quest'ufficio.
- La controsoffittatura dei locali, sia qualora di nuova realizzazione, sia qualora sostitutiva di quella esistente, dovrà essere realizzata con la stessa conformazione e sagoma di quella attuale; prima di dare avvio ai lavori dovranno essere inviati alla scrivente elaborati grafici di dettaglio che dovranno ottenere l'autorizzazione da parte di quest'ufficio.
- Andranno attentamente salvaguardate in c.so d'opera le pregevoli finiture interne quali: infissi, pavimentazione e decori alle pareti;
- Nel caso di rinvenimento durante i lavori di stonatura o pulitura delle pareti interne, di tracce di opere pittoriche si raccomanda tassativamente la sospensione dei lavori intrapresi dandone immediata comunicazione a quest'Ufficio
- Durante l'esecuzione dei lavori, sia realizzata un'accurata documentazione fotografica che alla fine degli stessi dovrà essere consegnata a quest'Ufficio.
- Sia comunicata la data d'inizio lavori con congruo anticipo, tale da permettere un opportuno e costruttivo controllo dell'intervento;
- Qualsiasi ulteriore intervento non indicato negli elaborati trasmessi dovrà essere preventivamente sottoposto all'autorizzazione di quest'Ufficio;

Si trattiene copia del progetto di che trattasi, vistata da quest'Ufficio.

Il Funzionario di zona

Architetto Direttore

Dario D'Amico

IL SOPRINTENDENTE

Arch. Roberto BANCHINI



PIAZZA CASTELLO (Palazzo ex Compartimento FF SS) - 89100 Reggio Calabria - TEL. 0965.818.779 - FAX 0965.818.779  
sbap-rc@beniculturali.it