



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELLA
CULTURA



PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORGHİ" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA"

Via alla Valla, 12 fraz. Ligonchio - 42032 - Ventasso (RE)

CUP H37D22000010006

CIG 958213866C

responsabile del procedimento

Ing. Laura Felici

Lavori pubblici, patrimonio e protezione civile

gruppo di progetto

progetto strutture e coordinamento generale :

Ing. Filippo Dallagiacomà

via Alla Valla 33 Ventasso loc. Ligonchio (RE) tel.0522 611750
e-mail: f.dallagiacomà@spadaccinistudio.it

progetto architettonico: Lapis architetture

Arch. Carlo Margini Arch. Francesca Fava

Via Emilia S.Stefano n.31 - Reggio Emilia tel 0522 454599 e-mail: info@lapis.re.it

impianti meccanici: Ing. Giancarlo Manghi –

GM Progettazione Energetica

Via Arduini n. 14/6 Cavriago - (RE) tel.0522 576666
e-mail: giancarlo.manghi@studiomanghi.net

impianti elettrici: P.I. Daniele Fontana

Via delle Scuole n. 23/2, Scandiano - (RE) tel. 0522 889418
e-mail: tecnico@fontanaprogetti.it

prevenzione incendi: Geom Simone Donelli

Via N.Copernico 6 - (RE) tel. 339 7839771
e-mail: info@geomsimonedonelli.it



**Studio Tecnico
Donelli geom. Simone**
consulenza prevenzione incendi



esecutivo

20-06-2023

03_2023



/

Relazione tecnica impianti meccanici

E.IM.2.01

INDICE

1	Descrizione del miglioramento energetico	2
1.1.	Miglioramento rispetto alle condizioni normative - NZEB	2
2	Descrizione sommaria degli impianti	3
2.1.	Premessa	3
2.2.	Impianto di riscaldamento e raffrescamento	3
2.3.	Building Automation and Control Systems	4
2.4.	Impianto idrico-sanitario	6
2.5.	Impianto antincendio a idranti (naspi)	6
3	Dati di progetto	8
3.1.	Condizioni termoigrometriche	8
3.2.	Temperatura fluidi	8
3.3.	Condizioni termocinetiche dell'aria	8
3.4.	Rinnovo aria esterna	8
3.5.	Impianto idrico	8
4	Fabbisogno termici	9
4.1.	Fabbisogno termico invernale	9
4.2.	Fabbisogno termico estivo	9

1 Descrizione del miglioramento energetico

1.1. Miglioramento rispetto alle condizioni normative - NZEB

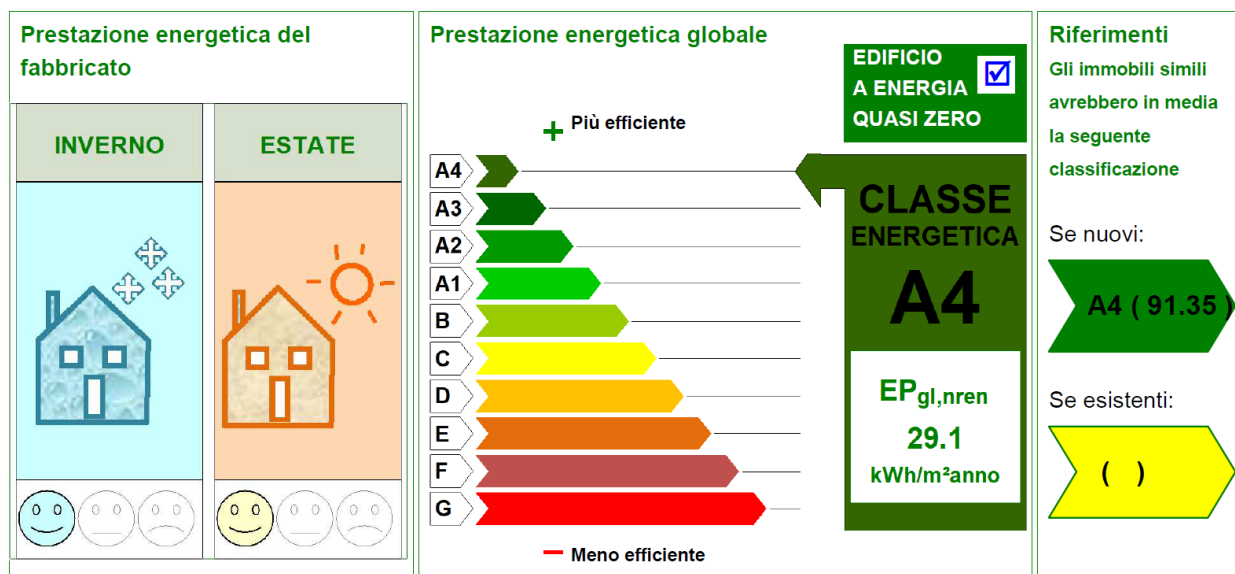
PRINCIPIO DEL “NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO”

Il principio del “Non arrecare un danno significativo” o “Do No Significant Harm” (DNSH) prevede che gli interventi previsti dai PNRR nazionali non arrechino nessun danno significativo all’ambiente.

Siccome trattasi di intervento ricadente in un investimento per il quale è stato definito un **contributo sostanziale**, si prevede una domanda di **energia primaria globale non rinnovabile inferiore del 20% rispetto** alla domanda di energia primaria globale non rinnovabile risultante dai requisiti **NZEB** (nearly zero-energy Building).

Come risulta possibile evincere dalla simulazione dell’APE – Attestato di Prestazione Energetica – allegato alla Relazione L10/91, e dai dati estrapolati dal calcolo stesso, e di seguito riportati, che nel caso in esame sono quasi coincidenti:

- domanda di energia primaria globale non rinnovabile di progetto: 29,1 kWh/m²anno
- domanda di energia primaria globale non rinnovabile risultante dai requisiti NZEB: 91,35 kWh/m²anno



2 Descrizione sommaria degli impianti

2.1. Premessa

Per l'intervento in oggetto:

si è tenuto conto delle prescrizioni ed obblighi imposti dalla DGR n° 1261 del 25 luglio 2022, rientrando nel campo di applicazione previsto dallo stesso all'art. 3 comma 2 lettera b) –punto i) “Ristrutturazione importante di primo livello” - Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati e contemporanea ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio

L'edificio in progetto, alla conclusione dei lavori, sarà di tipo NZEB (edificio ad energia quasi zero), sarà dotato di un sistema BACS di tipo B e sarà provvisto di una dotazione di impianti alimentati mediante fonti rinnovabili che garantiranno almeno:

- il 66% del fabbisogno annuo di produzione di acqua calda sanitaria – acs (trattandosi di edificio pubblico il limite è incrementato del 10%), per la precisione l'84,33%, anche se non obbligatorio ai sensi dell'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022;
- il 66% della somma dei consumi complessivamente previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento (trattandosi di edificio pubblico il limite è incrementato del 10%), per la precisione il 73,64%; anche se non obbligatorio ai sensi dell'art. 3, punto B.7.1 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022;
- una potenza installata di pannelli F.V. pari a 19,92 kW anche se non obbligatorio ai sensi dell'art. 3, lett. B.7.2 c.2 dell'allegato 2 della DGR 1261/2022.

I calcoli analitici e la verifica del rispetto dei requisiti normativi sono riportati nella relazione tecnica (B.3/1) di cui al comma 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005 n° 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici, parte integrante del presente progetto.

2.2. Impianto di riscaldamento e raffrescamento

A servizio del fabbricato in oggetto verrà realizzato un nuovo impianto di riscaldamento e raffrescamento. Per la parte ad uso teatro/cinema verrà realizzato un impianto a tutt'aria con unità esterna elettrica del tipo roof-top in versione pompa di calore, utilizzando gas R32. Il roof-top, dotato di regolazione ad inverter, sarà caratterizzato da una portata nominale di 9.500 mc/h, di cui 4.000 mc/h di aria esterna. La portata di aria esterna sarà regolata in funzione dell'effettiva presenza di persone a mezzo sonda di CO₂. La distribuzione dell'aria sarà realizzata a mezzo canalizzazioni in lamiera zincata adeguatamente insonorizzate e coibentate. L'immissione dell'aria in ambiente sarà effettuata a mezzo di n° 6 diffusori ad alta induzione con direzione del flusso variabile a mezzo sistema termostatico.

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata tramite la sonda presente sulla ripresa. A mezzo pannello di comando remoto, e collegabile alla rete Ethernet, sarà possibile impostare e modificare, anche da remoto, le condizioni di funzionamento.

Per l'impianto aerulico sarà prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI-EN 15780:2011).

Per i locali accessori il progetto impiantistico prevede la realizzazione di un impianto di condizionamento ad espansione diretta VRV (volume di refrigerante variabile, funzionante a R 410A), in versione pompa di calore, con unità esterne ubicata a terra in zona dedicata allo scopo.

Le unità interne saranno costituite da unità a pavimento a vista.

Il collegamento fra le unità esterne e le unità interne sarà realizzato con tubazioni in rame fosforoso disossidato, senza saldatura, coibentate (sia la linea del liquido sia quella del gas) con elastomeri dello spessore indicato negli elaborati

grafici di progetto. Le tubazioni correnti all'esterno saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici. In alternativa le tubazioni saranno rivestite con lamierino di alluminio.

Le derivazioni di distribuzione (giunti ad Y e collettori) dovranno essere di fornitura dell'azienda fornitrice del sistema VRV.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio (42 bar). Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni di distribuzione si svilupperanno prevalentemente sottotraccia a pavimento, così come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, salvo quando diversamente specificato.

Ogni singolo locale avrà la possibilità di gestire autonomamente la propria temperatura mediante termostato ambiente installato a parete, secondo quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

Anche in questo caso il sistema sarà completo di pannello centralizzatore collegabile alla rete Ethernet, e tramite questo sarà possibile impostare e modificare, anche da remoto, le condizioni di funzionamento.

I bagni saranno riscaldati, **solo in emergenza**, a mezzo di radiatori elettrici completi di orologio programmatore e termostato di regolazione.

Gli impianti a pompa di calore previsti risultano conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE(32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica (CAM punto 2.4.2.13). L'installazione degli impianti tecnologici avverrà in locali e/o all'esterno con spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013.

I servizi igienici saranno dotati, ciascuno, di estrattore autonomo che convoglierà l'aria viziata in copertura.

2.3. Building Automation and Control Systems

Di seguito è riportata la classificazione del sistema BACS adottato nello sviluppo del presente progetto.

Definizione classi				
D	C	B	A	
Riscaldamento				
Regolazione dell'emissione				
X				

Oggetto: "progettazione definitiva ed esecutiva relative all'intervento di riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio (RE) - PNRR M1C312.1 CUP H37D22000010006. CIG 958213866C.

Committente: Comune di Ventasso

Località: Ligonchio Ventasso (RE)

Anno: 2023

Data aggiornamento: 20/06/23

Fase del progetto: ESECUTIVO

Regolazione intermittente dell'emissione e/o della distribuzione					
	Nessuna regolazione automatica				
	Regolazione automatica con programma orario fisso				
X	Regolazione automatica con partenza/arresto ottimizzato				
	Regolazione automatica con valutazione della richiesta				
Regolazione del generatore per riscaldamento a combustione e teleriscaldamento					
	Regolazione a temperatura costante				
	Regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna				
	Regolazione a temperatura variabile in funzione del carico				
Regolazione del generatore per le pompe di calore					
	Regolazione a temperatura costante				
	Regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna				
X	Regolazione a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta				
Sequenziamento di diversi generatori					
	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento				
	Priorità basate solo sui carichi				
X	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta				
	Priorità basate sull'efficienza del generatore				
Acqua calda sanitaria					
Regolazione della temperatura di accumulo di DHW con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica					
	Regolazione automatica accensione/spegnimento				
	Regolazione automatica accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento				
X	Regolazione automatica accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo				
Regolazione della pompa di ricircolo DHW					
	Senza programma a tempo				
X	Con programma a tempo				
	Regolazione in base alla richiesta				
Raffrescamento					
Regolazione dell'emissione					
	Nessuna regolazione automatica				
	Regolazione automatica centrale				
	Regolazione di ogni ambiente				
X	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione				
	Regolazione di ogni ambiente con comunicazione e controllo di presenza				
Regolazione intermittente dell'emissione e/o della distribuzione					
	Nessuna regolazione automatica				
	Regolazione automatica con programma orario fisso				
X	Regolazione automatica con partenza/arresto ottimizzato				
	Regolazione automatica con valutazione della richiesta				
Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione					
	Nessun interblocco				
	Interblocco parziale (in funzione del sistema HVAC)				
X	Interblocco totale				
Diversa regolazione del generatore per il raffrescamento					
	Regolazione a temperatura costante				
	Regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna				
X	Regolazione a temperatura variabile in funzione del carico				

Sequenziamento di diversi generatori				
	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento			
	Priorità basate solo sui carichi			
X	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta			
	Priorità basate sull'efficienza del generatore			

Determinazione della classe di efficienza BACS

Metodo di calcolo della classe BACS: UNI EN 15232

Servizio	Punteggio	Classe
Riscaldamento	2,25	B
Acqua calda sanitaria	2,50	B
Raffrescamento	2,40	B
TOTALE	2,36	B

2.4. Impianto idrico-sanitario

A servizio del fabbricato sarà realizzato un nuovo impianto di distribuzione acqua fredda e calda per alimentare tutte le nuove utenze previste in progetto. L'impianto idrico avrà origine dalla nuova fornitura da concordare con il gestore locale

Da tale punto di fornitura verrà raggiunto il locale tecnico al piano interrato all'interno del quale sarà ubicato il sistema di filtrazione, l'addolcitore.

La rete di distribuzione all'interno dei servizi igienici sarà realizzata con tubazioni in polietilene multistrato ubicate sottotraccia a pavimento.

Tutte le tubazioni saranno coibentate con elastomeri dello spessore conforme all'allegato B del D.P.R. 412/93 per l'acqua calda, dello spessore minimo di 6 mm per l'acqua fredda.

La produzione dell'acqua calda sanitaria, per i servizi igienici completi di doccia, verrà effettuata a mezzo di pompa di calore dedicata dotata di accumulo della capacità di 250 litri.

Per i servizi igienici, con utilizzo sporadico di a.c.s., la stessa sarà prodotta a mezzo scaldacqua elettrici locali della capacità massima di 10 litri.

Le soluzioni tecniche adottate, oltre a garantire quanto previsto al DM 11/10/2017 e s.m.i. “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, rispetteranno gli standard internazionali di prodotto di seguito elencati:

- EN 200 - “Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali”
- EN 816 - “Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10”
- EN 817 - “Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali”
- EN 1111 - “Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali”
- EN 1112 - “Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali”
- EN 1113 - “Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali”
- EN 1287 - “Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali”
- EN 15091 - “Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica”.

2.5. Impianto antincendio a idranti (naspi)

Sarà realizzato un nuovo impianto antincendio idoneo per la protezione interna e dimensionato, con riferimento alla UNI 10779/2021 (di seguito norma).

Oggetto: **“progettazione definitiva ed esecutiva relative all'intervento di riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio (RE) - PNRR M1C312.1 CUP H37D22000010006. CIG 958213866C.**

Committente: **Comune di Ventasso**

Località: **Ligonchio Ventasso (RE)**

Anno: **2023**

Data aggiornamento: **20/06/23**

Fase del progetto: **ESECUTIVO**

Essendo in presenza di una attività di Livello di pericolosità 1 (come definita all'appendice B della norma) è prevista la sola protezione interna, per la parte adibita a scena (come evidenziato nella relazione tecnica di prevenzione incendi). L'impianto è stato quindi dimensionato per una protezione interna a mezzo 2 naspi con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa). Il tutto con una autonomia minima di 30 minuti.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rete di distribuzione interna collegata alla rete di distribuzione esterna, anch'essa di nuova realizzazione. La rete interna sarà realizzata con tubazioni in acciaio preverniciato UNI-EN 10255 serie media e dalla quale saranno derivati, sempre con tubazioni in acciaio ed aventi diametro interno non inferiore a DN 32, i naspi UNI 25.

I naspi saranno corredati di tubazione rigida di tipo approvato, di lunghezza pari a m 25, e lancia erogatrice. Gli idranti saranno ubicati in modo da consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta. La custodia degli idranti avverrà a mezzo cassette munite di sportello pieno e chiave d'apertura.

L'intera rete è costantemente tenuta in pressione e munita di n° 1 attacchi di mandata UNI 70/mm per autopompa posto in area cortiliva, ed opportunamente segnalato.

3 Dati di progetto

3.1. Condizioni termoigrometriche

Condizioni termoigrometriche esterne:

* inverno	- 9,0°C	90% U.R.
* estate	27°C	55% U.R.

Condizioni termoigrometriche interne locali:

* inverno	+20°C	N.C.
* tolleranze	+ 2°C	
* estate	+25°C	55% U.R.
* tolleranze	± 1°C	± 5%

3.2. Temperatura fluidi

* inverno	24°C	mandata roof-top
* estate	14 °C	mandata roof-top

L'impianto VRV è ad espansione diretta

3.3. Condizioni termocinetiche dell'aria

Nella zona di soggiorno persone sarà garantita una velocità dell'aria inferiore a 0,16 m/s e priva di turbolenza, inoltre sarà garantita l'uniformità di temperatura per tutta la zona in oggetto.

3.4. Rinnovo aria esterna

Nei locali le portate d'aria di rinnovo saranno in conformità alla UNI 10339 in particolare :

- Servizi igienici: 4 Vol/h continui in presenza di locali con finestre; 8 Vol/h continui in presenza di locali "ciechi";

3.5. Impianto idrico

- * Pressione a valle apparecchi sanitari: 0.5 ate
- * Velocità massima dei fluidi nelle tubazioni: secondo Normativa UNI 9182
- * Contemporaneità impianto idrico-sanitario: secondo Normativa UNI 9182

Oggetto: "progettazione definitiva ed esecutiva relative all'intervento di riqualificazione funzionale del cinema/teatro di Ligonchio (RE) - PNRR M1C312.1 CUP H37D22000010006. CIG 958213866C.

Committente: **Comune di Ventasso**

Località: **Ligonchio Ventasso (RE)**

Anno: **2023**

Data aggiornamento: **20/06/23**

Fase del progetto: **ESECUTIVO**

4 Fabbisogno termici

4.1. Fabbisogno termico invernale

RIEPILOGO		DISPERSIONI					
GLOBALE EDIFICIO		1679.2	3838.6	0.437	0.096	0.000	53527
Appart/zona/ambiente		A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
Piano/Scala: 01 Edificio							53527
0101 Porzione Principale		1179.3	3200.1	0.369			47029
01	Platea e palcoscenico	1179.31	3200.11	0.369			47029
0102 Accessori e servizi		499.9	638.5	0.783			6497
01	Locali regia	115.84	114.15	1.015			1323
02	Ingresso e servizi	166.01	184.71	0.899			2113
03	Spogliatoi e servizi P.S1	218.08	339.59	0.642			3062

4.2. Fabbisogno termico estivo

PROFILO ORARIO DEL CARICO TERMICO GLOBALE DEL GIORNO 21 Luglio (ora solare)								
Ora	7	8	9	10	11	12	13	14
W	3741	4297	4947	5521	5899	6222	6607	47140
Ora	15	16	17	18	19	20	21	22
W	48424	48223	47330	45703	43226	41296	39799	38447
RIEPILOGO CARICO TERMICO ESTIVO				MESE: Luglio				
denominazione zona	dati risultati dall'analisi in regime continuo					potenze di picco unità terminali		
		portata di ventilaz in l/s ; carichi in W				pot necess	a.prim.+FC	tutta aria
	tbs °C	volume	ora critica	sens. loc	laten. loc	sensibile	tbs di imm	tbs di imm
	UR %	port. rinn	carico tot	sens. rinn	laten. rinn	totale	potenza FC	portata l/s
GLOBALE EDIFICIO		2679 1060.8	15 48424	26155 2610	11997 7663			
01 Edificio		2679 1060.8	15 48424	26155 2610	11997 7663			
0101 Porzione Principale		2233 1060.8	15 43818	21945 2610	11600 7663			
01 Platea e palcoscenico	25 50	2233 1060.8	15 43818	21945 2610	11600 7663	24555 43818		
0102 Accessori e servizi		446 0.0	15 4606	4210 0	397 0			
01 Locali regia	25 50	80 0.0	17 1812	1579 0	233 0	1579 1812		
02 Ingresso e servizi	26 50	129 0.0	14 1528	1470 0	58 0	1470 1528		
03 Spogliatoi e servizi P.S1	26 50	237 0.0	8 2053	1947 0	106 0	1947 2053		