

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

II SESSIONE 2019

PROVA PRATICO-PROGETTUALE SEZ. B

SETTORE INDUSTRIALE

Al Candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Al candidato è richiesto di eseguire lo studio preliminare per la progettazione di una stazione per la compressione inter-refrigerata del gas naturale in cui il fabbisogno di potenza elettrica è garantito da una turbina a gas (mechanical drive). Sulla base della propria esperienza il candidato assuma le ipotesi operative che ritiene opportune nel rispetto dei seguenti vincoli:

- pressione iniziale del gas naturale = 20 bar
- temperatura iniziale del gas naturale = 5°C
- portata di gas naturale = 93 kg/s
- I gruppo di compressione: rapporto di compressione = 1.5; rendimento politropico = 0.9
- I Intercooler: ΔT lato gas naturale = 17°C
- II gruppo di compressione: rapporto di compressione = 1.5; rendimento politropico = 0.9
- II Intercooler: ΔT lato gas naturale = 23°C
- III gruppo di compressione: rapporto di compressione = 1.3; rendimento politropico = 0.9
- turbina a gas: rapporto di compressione = 10; temperatura massima = 1000°C.

Lo studio implica:

- 1.1) Il calcolo della potenza termica asportata negli intercooler.
 - 1.2) Il calcolo della potenza elettrica richiesta dalla compressione del gas naturale.
 - 1.3) La caratterizzazione completa della turbina a gas, in termini di prestazioni oltre che portata, temperatura, pressione in tutti i punti del ciclo Joule Brayton.
- 2) Inoltre il candidato deve ricalcolare le prestazioni della stazione a fronte dell'esigenza operativa di ridurre la portata di gas naturale da comprimere, da 93 kg/s a 60 kg/s. Si determini la nuova taglia della turbina a gas, oltre che tutte le sue caratteristiche termodinamiche in fuori progetto. Si raccomanda di fornire una spiegazione dettagliata delle assunzioni fatte.

TEMA 2

Gamma è un'azienda italiana che attraverso progetti ecosostenibili di ampio respiro è riuscita negli anni a ritagliarsi uno spazio importante anche oltre confine, tanto da diventare uno dei più grandi marchi di serramenti a livello internazionale. La costante innovazione degli impianti produttivi e la continua evoluzione dei prodotti, uniti all'impegno e alla dedizione della proprietà, dello staff e dei collaboratori, sono il valore aggiunto di questa realtà aziendale che oggi conta 50 dipendenti e vanta un fatturato annuo di circa 20 milioni di euro.

Nello specifico, l'attività prevalente di Gamma consiste nella produzione, fornitura e posa in opera di involucri edilizi, infissi metallici, facciate continue, facciate ventilate e coperture. Tutti i prodotti sono il risultato di una continua ricerca progettuale che pone questa realtà industriale in una posizione di leadership tecnologica ed estetica. A queste caratteristiche si aggiungono la capacità di saper progettare soluzioni in grado di adeguarsi perfettamente al progetto complessivo dell'edificio e l'abilità di offrire soluzioni specifiche per opere di restauro e di recupero conservativo con prodotti dall'elevato livello prestazionale.

Il processo produttivo

Tra i prodotti che Gamma produce quasi interamente in casa, le facciate continue e i serramenti sono le due famiglie più importanti, tanto da rappresentare circa l'85% dell'intero volume d'affari dell'azienda.

Con riferimento a queste due principali categorie di prodotto, è possibile suddividere il processo di lavorazione in tre macro-fasi: la realizzazione del telaio [A], la realizzazione del pannello [B] (applicabile solo per le facciate continue) e l'assemblaggio [C]. Al fine di integrare il processo produttivo, l'azienda ha recentemente introdotto anche la preparazione delle lastre di vetro camera (detto anche doppio vetro) [D], produzione applicabile solo per i serramenti. Il dettaglio delle diverse macro-fasi viene riportato nel seguito.

Realizzazione del telaio [A]

Il laminato viene preso dal magazzino [A.1] e controllato per valutare che le quantità prelevate e le caratteristiche della materia prima siano conformi alle specifiche stabilite dall'ufficio qualità [A.2]. A questo punto, il laminato viene trattato attraverso l'applicazione manuale di una sottile pellicola in grado di proteggerne la superficie ed evitare possibili danneggiamenti causati dalle lavorazioni successive [A.3]. Il laminato viene quindi tranciato a misura [A.4]. Per svolgere tale operazione devono essere impiegate due differenti cesoie: una per telai in ferro e acciaio e l'altra in caso di leghe leggere (alluminio). Con l'utilizzo di una piegatrice viene quindi data la forma al materiale [A.5]. Per svolgere tale operazione possono essere impiegate diverse tipologie di macchina a seconda dello spessore della lamiera, che può variare da un minimo di 1,5 mm a un massimo di 6 mm. Viene quindi realizzato il profilo del telaio tramite fresatura [A.6], per poi ricavare i fori, fondamentali per il fissaggio del pannello [A.7]. Nel caso in cui il telaio sia utilizzato per facciate continue, poiché la relativa struttura è costituita da una parte interna e una esterna, un operatore dedicato interviene manualmente interponendo tra le due parti un coibente poliammidico per garantire un eccellente isolamento termico [A.8]. Si procede quindi con la saldatura in caso di telai per facciate continue [A.9] o all'assemblaggio dei diversi componenti del telaio, nel caso di telai per serramenti [A.10]. La saldatura avviene manualmente, mentre l'assemblaggio e l'applicazione delle squadrette richiedono un'area dedicata, attrezzata con braccio robotizzato per la manipolazione dei diversi componenti.

Realizzazione del pannello [B]

Il pannello viene prelevato da un magazzino automatico. A tal riguardo, l'azienda dispone di tre magazzini a seconda del tipo di pannello trattato (Alucobond, Trespa e Honeycomb) [B.1]. Alucobond è un pannello composito, ottenuto combinando due fogli di alluminio e uno di polietilene. Presenta buone proprietà meccaniche e fornisce un buon isolamento acustico e termico oltre ad essere anche economico. Trespa è un pannello decorativo compatto, laminato ad alta pressione. Stabile e con un buon rapporto peso-resistenza, deriva dalla combinazione di fibre a base di legno e resine termoindurenti. Honeycomb è un pannello alveolare dalle eccellenti proprietà di leggerezza, rigidità, resistenza al fuoco, compressione, taglio e corrosione. Viene usato in Gamma nelle tipologie alluminio, acciaio e ottone.

Il materiale è quindi caricato su un centro di lavoro posto a monte dell'intero processo, dove i pannelli sono tagliati a misura e piegati secondo specifica [B.2]. Per accelerare il processo possono essere impiegate due differenti macchine, una con il piano di lavorazione orizzontale e l'altra con il piano di lavorazione verticale. Entrambe le macchine possono essere utilizzate indipendentemente dal tipo di pannello impiegato. Per i pannelli Trespa si deve però procedere anche con un'operazione di bordatura [B.3] poiché a causa delle particolari proprietà strutturali risulta difficile tagliare questo tipo di pannello senza creare delle scalfitture. Per l'attività specifica occorre utilizzare una bordatrice in grado di raggiungere il profilo del pannello così da ottenere una superficie esterna senza difetti. Segue poi l'operazione di verniciatura [B.5] generalmente svolta da società specializzate. Per questo i semilavorati, una volta subito il taglio, la piega e l'eventuale bordatura, vengono imballati [B.4] e spediti presso una ditta esterna che esegue la verniciatura. Una volta ritornati in azienda vengono messi in un'area di attesa presso il magazzino per poi essere re-inviati in produzione dove avviene l'inserimento degli innesti di montaggio [B.6]. Tale procedura, che viene svolta manualmente, è effettuata esclusivamente per i pannelli Alucobond. Per le altre tipologie di pannelli il fissaggio è garantito da sistemi di bloccaggio rapido ricavati direttamente nel pannello durante l'operazione di taglio.

Assemblaggio [C]

Le operazioni di assemblaggio differiscono a seconda del tipo di prodotto trattato. Nel caso di assemblaggio di facciate continue, un operatore dedicato provvede a innestare il pannello nel telaio affrancandolo attraverso l'uso di rivetti [C.1]. In caso di assemblaggio di serramenti, il processo è leggermente più complesso. Dopo una prima fase di pulitura e soffiatura del vetro [C.2], viene fissato il vetro interponendolo tra la parte superiore e inferiore del telaio, applicando contemporaneamente le guarnizioni [C.3]. In un secondo momento vengono installati i vari inserti finali quali maniglie, cerniere e componenti elettrici per i serramenti automatizzati [C.4].

Preparazione delle lastre di vetro camera (doppio vetro) [D]

I vetri sono prelevati manualmente da alcune cavallette, posizionate in un'apposita area posta nella zona del ricevimento merci, e portati in produzione [D.1]. Tramite del materiale abrasivo viene asportato l'eventuale filo tagliente rimasto [D.2]. I nastri devono essere costantemente bagnati per contenere le temperature e per asportare la polvere di vetro. L'acqua utilizzata deve essere trattata (con processo di decantazione e di filtrazione) prima di essere rilasciata in ambiente. Una volta sfilettati, i vetri sono lavati con l'ausilio di una lavatrice a spazzole rotanti [D.3]. Anche in questo caso l'acqua distillata (ottenuta per osmosi) deve essere trattata prima del rilascio in ambiente. Forti getti di aria calda permettono quindi di asciugare perfettamente il vetro [D.4] per inviarlo poi al controllo qualità [D.5] dove, grazie a un sistema dotato di scanner ottico seguito da un test visivo manuale, l'operatore valuta la bontà del pezzo, provvedendo allo scarto dei prodotti con eventuali imperfezioni. Questi vengono riportati a magazzino per essere re-imballati e re-inviati al fornitore.

I vetri che superano il controllo vengono quindi preparati per la fase successiva. Un profilo in materiale metallico, prelevato da magazzino [D.6], viene portato in postazione dove viene rivestito di sigillante lungo i bordi per poi essere collocato manualmente sul vetro [D.7]. L'operatore preleva un secondo vetro complementare e lo accosta a quello con il profilo già posizionato [D.8]. Una pressa, quindi, esercita una pressione per garantire l'incollaggio ideale delle due parti assemblate [D.9]. Sulla pressa è presente un sistema per l'insufflaggio di argon [D.10] che serve a migliorare le prestazioni di isolamento: l'aria meno densa esce da appositi piccoli fori nella parte alta del profilo mentre l'argon, più denso, inizia a depositarsi sulla parte inferiore fino ad arrivare ad occuparla per tutto il suo volume. Il vetro viene sigillato definitivamente con silicone bicomponente che va a riempire lo spazio restante tra vetro e profilo [D.11]. Gli angoli vengono ripassati da spugne circolari mantenute umide per non attaccarsi al sigillante [D.12], così da evitare sbavature e realizzare un incollaggio pulito e preciso. Terminata l'operazione i vetri vengono presi dalla linea e posizionati su cavallette con supporti in gomma, appositamente studiati per non incollarsi al sigillante bicomponente, per la fase di essiccazione, variabile in termini di durata in relazione alla temperatura esterna [D.13]. Una volta completata questa fase, i vetri vengono reggiati alla cavalletta [D.14], per evitare rotture, per poi essere trasportati per l'assemblaggio (macro-fase C).

Sulla base delle informazioni disponibili il candidato proceda:

1. *Alla stesura del processo di lavorazione tramite diagramma tecnologico, prevedendo eventuali modifiche e/o aggiunte a quanto già riportato sulla base delle caratteristiche di ciascuna famiglia di prodotto trattato. Il candidato può utilizzare, giustificando la propria scelta, il metodo di mappatura che ritiene più opportuno.*
2. *Alla stesura del flusso di controllo del processo (flusso informativo) tramite l'uso del flowchart e utilizzando, come per il punto precedente, il metodo di mappatura che ritiene più opportuno, giustificando la propria scelta.*
3. *All'identificazione (giustificata) delle principali macchine, attrezzature, servizi ausiliari (magazzini e aree di stoccaggio) e servizi generali di impianto richiesti per consentire la produzione, ma anche la movimentazione interna dei manufatti, nonché le operazioni di carico/scarico delle materie prime, dei semilavorati e dei prodotti finiti.*
4. *Al posizionamento delle principali macchine, attrezzature, servizi ausiliari (magazzini e aree di stoccaggio) e servizi generali di impianto all'interno dell'impianto industriale (analisi di layout), tali da consentire un flusso di beni e di informazioni il più teso possibile. Si lascia al candidato la piena autonomia relativamente alla forma e alla dimensione del capannone.*
5. *All'identificazione del tipo di risorse umane necessarie alla conduzione dell'impianto, stabilendo inoltre, per ogni risorsa coinvolta, il ruolo e le principali responsabilità e proponendo un organigramma di massima.*
6. *Alla selezione giustificata di un set di indicatori di prestazione produttiva (KPI), alla successiva costruzione di un cruscotto di misura e controllo e allo sviluppo del relativo processo, specificandone i passi e le tecnologie a supporto. L'obiettivo è fare in modo di avere un sistema di misura e controllo della produzione semplice ma completo (ovvero che tenga conto delle principali prospettive delle prestazioni di produzione), nonché quantificabile (con indicatori chiari), accessibile (i dati devono essere facilmente fruibili), tempestivo (i dati devono essere reperiti velocemente e le informazioni elaborate rapidamente), significativo (ovvero il processo deve consentire di misurare e controllare un miglioramento) e in grado di garantire il confronto (nel tempo piuttosto che con altri attori).*

TEMA 3

Parte A

La società MoniToro spa è suddivisa in 5 principali funzioni: Produzione, Controllo Qualità, Servizio Informativo, Gestione del Personale e l'Amministrazione, che accorpa anche la funzione Commerciale.

I componenti dei Monitor per impianti di video sorveglianza vengono acquistati da terzi e poi assemblati con le matrici LCD, di cui la società stessa possiede il brevetto: in particolare il costo unitario delle materie prime e dei componenti iniziali è pari a 12 euro per il modello M1 e 18 euro per il modello M2.

Per l'assemblaggio sono impiegati 10 operai specializzati dal costo unitario annuo di 27.000 euro e un robot programmabile collegato ad un PC di comando dal costo di acquisto di 1M euro ed ammortamento in cinque anni a quote costanti (vita residua 2 anni).

Per l'assemblaggio unitario del modello M1 occorre un tempo minore del 40% rispetto al tempo dedicato all'assemblaggio unitario del modello M2. I costi di setup tra i due modelli nell'ultimo anno sono stati pari a 25.000 euro.

La funzione Controllo Qualità effettua un controllo sul 100% della produzione e poi provvede a recuperare i pezzi dei monitor trovati difettosi. Per svolgere questa funzione sono necessari 2 operai dal costo unitario annuo di 25.000 euro (cui vanno aggiunti 3.000 euro di accantonamento TFR) ed un macchinario dal costo di acquisto di 100.000 euro e ammortamento in 5 anni a quote costanti. La seguente tabella riporta per ciascun modello i coefficienti di assorbimento unitario medio di risorse per le operazioni di controllo qualità e del recupero dei pezzi difettosi. Lo scorso anno le percentuali di difettosità al controllo sono state pari al 3% per il modello M1 e al 6% per il modello M2.

	Modello M1	Modello M2
Controllo qualità	1	1,5
Recupero difettosità	5	10

La funzione Sistema Informativo ha il compito di sviluppare e supportare le altre funzioni aziendali, nonché mantenere la rete interna aziendale. Tale funzione è composta da 4 periti in informatica dal costo unitario annuo di 30.000 euro che utilizzano un server dal costo di acquisto di 100.000 euro e ammortamento in 5 anni a rate costanti.

Il costo di questa funzione va allocato sulle altre in base a dei coefficienti ottenuti da interviste dirette sul campo i cui risultati sono riportati nella seguente tabella:

	Produzione	Controllo qualità	Personale	Amministrazione
% di assorbimento di risorse	35%	25%	20%	20%

La funzione Gestione del Personale è composta da due persone che hanno il compito di selezionare nuovi addetti e di organizzare corsi di formazione e di aggiornamento dal costo unitario annuo di 26.000 euro. Il costo di questa funzione di supporto va allocato sulle altre utilizzando come base di allocazione il numero di persone impiegate nelle rispettive funzioni aziendali.

La funzione Amministrazione è composta da 7 persone comprese segretarie, addetti al commerciale e Direttore Generale, ing. Vanni, con un costo complessivo annuo di 200.000 euro. I costi di tale funzione vanno distribuiti sui singoli prodotti in modo proporzionale a tutti gli altri costi sostenuti.

La brevettazione delle matrici LCD è costata 25.000 euro ed ha una durata di 10 anni (a rate costanti), oltre a questo costo fisso iniziale il costo di mantenimento del brevetto è pari a 5.000 euro all'anno. I costi di brevettazione vanno suddivisi in modo uniforme sui singoli prodotti indipendentemente dal modello.

Sapendo che lo scorso anno i volumi produttivi e di vendita sono stati di 10.000 per il modello M1 e di 7.400 per il modello M2, si calcoli il costo unitario dei singoli modelli utilizzando i principi dell'Activity Based Costing, per i ribaltamenti si utilizzi il metodo del reciproco.

Parte B

All'inizio dello scorso anno, la MoniToro ha stilato il seguente budget del conto economico (euro) limitato alla gestione caratteristica:

Volume di vendita del modello M1	12.500
Prezzo unitario del modello M1	75
Costo unitario materie prime e componenti iniziali modello M1	13
Volume di vendita del modello M2	7.500
Prezzo unitario del modello M2	100
Costo unitario materie prime e componenti iniziali modello M2	15
Costo del lavoro	698.000
Costo dei macchinari	240.000
Altri costi	40.000
Margine operativo netto	434.500

Sapendo che il fatturato a consuntivo è stato di 1,4M euro, dopo aver introdotto opportune ipotesi, si spieghino le variazioni budget-consuntivo, indicando dove possibile, eventuali cause e responsabilità specifiche.

Parte C

Il direttore generale della Monitoro sta valutando l'opportunità di sostituire l'impianto di assemblaggio che limita la capacità produttiva dell'impresa. Per questo ha predisposto, con l'aiuto di un consulente esterno, un piano di investimento a cinque anni con le seguenti caratteristiche:

- Acquisto di un nuovo impianto di assemblaggio semi-automatizzato per 1.100.000 euro (anno 0) e contestuale cessione a 500.000 euro di quello vecchio attualmente in uso. Il nuovo impianto verrà messo in opera dall'anno 1 e ammortizzato su 5 anni a rate costanti.
- Il nuovo impianto ha una capacità produttiva ampiamente in grado di fronteggiare la domanda del mercato. In particolare, si stima la stessa domanda rispetto a quella dell'anno 0 per il primo biennio d'investimento e un aumento del 40% sia su M1 che su M2 per l'ultimo triennio.
- L'aumento dell'attività produttiva viene sostenuto con l'assunzione di operai specializzati per un costo annuo di 60.000 euro di cui il 15% è a titolo di TFR (si ipotizzi che gli operai si licenzino alla fine dell'anno 5).
- Il nuovo impianto dà luogo ad un aumento dei costi di manutenzione di 10.000 euro annui durante la vita dell'investimento.
- Il prezzo di vendita delle 2 tipologie di monitor è previsto pari al budget dell'anno 0 per i prossimi cinque anni così come il costo unitario delle materie prime.
- Alla fine del periodo di investimento il nuovo impianto di assemblaggio sarà tecnologicamente obsoleto e da rottamare. Le spese previste per la rottamazione sono pari a 100.000 euro. Tale importo sarà liquidato per intero alla fine dell'anno 5 ma si prevede di accantonare a bilancio durante la vita dell'impianto un importo di 20.000 euro annui, riconosciuto dal fisco come costo di esercizio.

Sapendo che l'aliquota d'imposta è mediamente pari al 28% del reddito imponibile e che il costo del capitale viene stimato pari al 5%, si valuti se alla MoniToro conviene o meno effettuare l'investimento attraverso il criterio del valore attuale netto ed eventualmente se ne determini il periodo di recupero in mesi.

Si illustri come cambierebbe la risposta al punto precedente se il piano di investimento prevedesse che il 15% del fatturato venga incassato nell'esercizio successivo.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

II SESSIONE 2019

PROVA PRATICO-PROGETTUALE SEZ. B

SETTORE CIVILE AMBIENTALE

Al Candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Un' area incolta pianeggiante, ex reliquato agricolo situato nella periferia di un medio Comune lombardo, è stata individuata dall'Amministrazione Comunale per la realizzazione di un impianto sportivo. In essa, in particolare, si prevede la realizzazione di un campo da calcio (105 x 65 m) e relativa tribuna coperta da 400 posti. Il Candidato, ipotizzando i dati necessari allo svolgimento e riferendosi alle Norme Tecniche per le Costruzioni in vigore, elabori una soluzione progettuale per la gradinata e la copertura della tribuna ipotizzando una capacità portante del terreno di 150 kPa e azione sismica trascurabile. Si richiede una breve relazione illustrativa della soluzione scelta e la relazione di calcolo con disegni della carpenteria e degli elementi strutturali principali.

TEMA 2

Si consideri di voler realizzare in un lotto di terreno pianeggiante un comparto avente destinazione residenziale. Il lotto, avente le dimensioni di m. 100 x 260, è confinante sul lato maggiore con una strada comunale da realizzare ed urbanizzare, e la sua edificazione è regolata dai seguenti parametri urbanistici ed edilizi:

Indice di fabbricabilità fondiaria (slp/SF)*	If = 0,4 m ² /m ²
Altezza massima consentita dell'edificio sotto gronda	H _{max} = 9,5 m (max 3 piani fuori terra)
Rapporto di copertura	Rc = 0.40 max
Distanze dai confini	Dc = 5 m
Distanze tra nuovi fabbricati	Df = 10 m

(* slp: sup. lorda di pavimento; SF: sup. fondiaria)

Il candidato definisca le richieste di un ipotetico committente e sviluppi un progetto urbanistico, nel rispetto della normativa vigente.

Il candidato dovrà produrre i seguenti elaborati:

- una tavola di azionamento, in scala adeguata, nella quale sono indicati i seguenti contenuti: la viabilità principale di accesso al comparto, i contorni edificatori differenziati in relazione all'indice di fabbricazione e le aree per i servizi distinte per tipologia (verde pubblico attrezzato e parcheggio pubblico);
- una tavola di dettaglio del progetto urbanistico, in scala adeguata, dove sono indicate: la viabilità interna a ciascun contorno, le tipologie edilizie (con l'indicazione del numero di

piani e la verifica delle distanze secondo le indicazioni di legge), le aree per i servizi distinte per tipologia (verde pubblico attrezzato e parcheggio pubblico), il dettaglio dei percorsi pedonali;

Il candidato rediga inoltre:

- considerata un'unità abitativa a scelta, una sezione e le piante quotate di ogni piano, con indicazione delle superfici di ogni ambiente, tenendo in considerazione le prescrizioni delle normative vigenti;
- la descrizione dello schema della maglia strutturale dell'edificio, compatibile con la soluzione di distribuzione planimetrica e volumetrica adottata.

Inoltre il candidato sviluppi una proposta di massima per quanto attiene la strada comunale da realizzare e le opere di urbanizzazione primaria. In particolare si producano:

- tavola di progetto (dettaglio in scala adeguata) delle reti tecnologiche di urbanizzazione primaria e degli spazi per la viabilità, per la sosta e per la mobilità pedonale e ciclabile;

- un calcolo di massima dei costi delle opere di urbanizzazione relative ad acquedotto, fognatura ed illuminazione pubblica, ipotizzando rispettivamente un costo unitario di 170 euro/m, 400 euro/m, 1.200 euro a punto luce.

TEMA 3

Il candidato, in riferimento ad un edificio multipiano promiscuo terziario e civile abitativo (5 piani fuori terra+1 interrato), sviluppi le piante del piano interrato, terra e di un piano tipo, proponendo 2 o 3 alloggi di differenti dimensioni o numero di vani per piano, in scala 1:100, complete di indicazione delle funzioni, degli impianti fissi, degli arredi essenziali, delle misure di massima e delle strutture.

La composizione e le dimensioni sono libere ed a discrezione del candidato, nel quadro di riferimento dei limiti imposti. Il candidato faccia riferimento ad un linguaggio architettonico e paesaggistico possibilmente attuale e moderno.

Elaborati richiesti:

- planimetria completa del lotto, percorsi, verde di arredo, scala 1:1000 (o 1:500);

- schemi funzionali-distributivi;

- piante, scala 1:100 (o 1:200), quotate in modo essenziale, complete di indicazione delle funzioni, della posizione delle strutture e dei principali arredi funzionali;

- sezione in scala 1:100 (o 1:200)

- indicazione degli impianti adottati e dei materiali impiegati in funzione della richiesta di elevare l'edificio a NZEB.

Si ricorda: tutte le soluzioni adottate debbono rispettare il Regolamento Igienico Sanitario ATS, le norme relative all'abbattimento delle barriere architettoniche, le norme di sicurezza, VV.F., ... etc.

La valutazione della prova d'esame terrà conto:

- dei contenuti, delle soluzioni funzionali compositive e strutturali adottate,
- della rappresentazione chiara, corretta ed espressiva.
- dell'organizzazione degli elaborati.