|  |
| --- |
| ***Premessa:*** |
| La disciplina “PROGETTAZIONE COSTRUZIONI ED IMPIANTI” concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente (PECUP): riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni  intervenute nel tempo; riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici ed ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.  **COMPETENZE DISCIPLINARI**  selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione;  • applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell’edilizia  • utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.  • identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti  • redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali  La metodologia utilizzata sarà strettamente connessa all'individuazione degli obiettivi e dei contenuti, di particolare importanza è la scelta delle strategie operative e dei mezzi più idonei alla realizzazione del processo di apprendimento da parte degli alunni. In tale ottica, gli strumenti della mediazione didattica terranno conto del contesto e assicureranno la sostenibilità delle attività proposte e un generale livello di inclusività.  Per quanto non espressamente esplicitato si fa riferimento ai Verbali di dipartimento ratificati dal Collegio dei Docenti per il corrente anno scolastico (standard di valutazione, verifica trasversale per “Assi culturali” e classi parallele, attività interdisciplinari, visite, viaggi, sopralluoghi aziendali, attività formative extracurricolari, P.T.O.F.) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TITOLO Modulo: **materiali da costruzione**  Competenze PECUP:  Selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione | | | | | | | |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: Proprietà dei materiali | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | * Materiali da costruzione, proprietà e prestazioni * Misura delle proprietà, prove armonizzate e schede tecniche * Classificazione delle proprietà * Principali proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione * Qualità e certificazione dei materiali e dei prodotti per l’edilizia | | | • Distinguere tra proprietà del materiale e prestazione dell’elemento costruttivo  • Riconoscere e confrontare le principali proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione  • Leggere e interpretare una scheda tecnica  • Orientarsi nella ricerca delle norme tecniche relative all’esecuzione delle prove sui materiali  • Conoscere i metodi di controllo di qualità dei materiali  • Distinguere le diverse tipologie di certificazione della qualità (marchiature CE e ISO 9000, marchi volontari) | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | * Materiali da costruzione, proprietà e prestazioni * Misura delle proprietà * Classificazione delle proprietà * Principali proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione | | | • Distinguere tra proprietà del materiale e prestazione dell’elemento costruttivo  • Riconoscere e confrontare le principali proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione  • Leggere e interpretare una scheda tecnica  • Orientarsi nella ricerca delle norme tecniche relative all’esecuzione delle prove sui materiali |
| **C - Livello di apprendimento base** | * Materiali da costruzione, proprietà e prestazioni * Principali proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione | | | • Riconoscere e confrontare le principali proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione  • Leggere e interpretare una scheda tecnica |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Sostenibilità dei materiali** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Ciclo di vita dei materiali da costruzione  • Energia grigia  • Ecosostenibilità e biocompatibilità  • Indicatori ambientali della procedura LCA (PEI, GWP e AP)  • Qualità e certificazione ambientale dei prodotti e dei procedimenti per l’edilizia | | | • Distinguere le fasi percorse dal materiale durante il proprio ciclo di vita  • Distinguere tra materiali naturali e artificiali  • Distinguere tra materiali energivori e virtuosi in funzione del contenuto di energia grigia  • Definire la sostenibilità e la biocompatibilità di un materiale  • Riconoscere i sistemi di marchi volontari per la certificazione ambientale (etichette, EPT, protocolli) | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Ciclo di vita dei materiali da costruzione  • Energia grigia  • Ecosostenibilità e biocompatibilità | | | • Distinguere tra materiali naturali e artificiali  • Distinguere tra materiali energivori e virtuosi in funzione del contenuto di energia grigia  • Definire la sostenibilità e la biocompatibilità di un materiale  • Riconoscere i sistemi di marchi volontari per la certificazione ambientale (etichette, EPT, protocolli) |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Ciclo di vita dei materiali da costruzione  • Ecosostenibilità e biocompatibilità | | | • Distinguere tra materiali naturali e artificiali  • Definire la sostenibilità e la biocompatibilità di un materiale |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Il legno** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | **Abilità** | | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Marchi di sostenibilità FSC e PFSC  • Materia prima: struttura del tronco, conifere e latifoglie  • Proprietà di base: massa volumica, durezza, ritiro  • Produzione degli elementi di legno massiccio (abbattimento, taglio, segagione, stagionatura, lavorazione)  • Prodotti di legno massiccio  • Prodotti derivati: glulam orizzontale e verticale, pannelli, elementi di legno-cemento | | • Riconoscere e interpretare le certificazioni FSC e PFSC  • Confrontare i valori medi indicativi delle proprietà di base delle conifere e delle latifoglie  • Classificare le specie arboree e le principali proprietà dei legnami  • Descrivere i principali prodotti di legno massiccio (tondi, travi Trieste, travi Fiume, travi segate, morali, tavole, perline)  • Descrivere e confrontare i principali derivati del legno: elementi lamellari, travi bilama e trilama, pannelli multistrato stratificati e compensati (X-LAM e OSB), pannelli di fibra di legno, elementi di legno-cemento  • Conoscere i motivi della sostenibilità dei prodotti di legno | | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Marchi di sostenibilità FSC e PFSC  • Proprietà di base: massa volumica, durezza, ritiro  • Prodotti di legno massiccio  • Prodotti derivati: glulam orizzontale e verticale, pannelli | | • Riconoscere e interpretare le certificazioni FSC e PFSC  • Confrontare i valori medi indicativi delle proprietà di base delle conifere e delle latifoglie  • Descrivere i principali prodotti di legno massiccio (tondi, travi Trieste, travi Fiume, travi segate, morali, tavole, perline)  • Descrivere e confrontare i principali derivati del legno: elementi lamellari, travi bilama e trilama, pannelli multistrato stratificati e compensati (X-LAM e OSB), pannelli di fibra di legno, | |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Marchi di sostenibilità FSC e PFSC  • Proprietà di base: massa volumica, durezza, ritiro  • Prodotti di legno massiccio | | • Riconoscere e interpretare le certificazioni FSC e PFSC  • Descrivere i principali prodotti di legno massiccio (tondi, travi Trieste, travi Fiume, travi segate, morali, tavole, perline)  • Descrivere e confrontare i principali derivati del legno: elementi lamellari, travi bilama e trilama, pannelli multistrato stratificati e compensati (X-LAM e OSB), pannelli di fibra di legno | |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Rocce naturali** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | **Abilità** | | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Rocce lapidee e rocce sciolte; rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche  • Distinzione commerciale tra graniti, marmi e pietre  • Proprietà di base: massa volumica, assorbimento di acqua, resistenza al gelo, resistenza meccanica, durezza  • Produzione degli elementi lapidei naturali (estrazione, taglio, lavorazioni superficiali e trattamenti)  • Prodotti lapidei agglomerati e composti  • Sostenibilità dei prodotti lapidei  • Muri di pietra  • Muri di terra cruda | | Distinguere tra rocce lapidee e rocce sciolte, tra rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche  • Distinguere tra graniti, marmi e pietre  • Conoscere le proprietà di base delle rocce naturali  • Valutare la maggiore o minore sostenibilità dei prodotti lapidei  • Conoscere le tessiture della muratura portante di elementi naturali (NTC 2018)  • Distinguere le principali tecniche costruttive dei muri di terra cruda, anche in rapporto al loro comportamento nei riguardi del passaggio del calore  • Conoscere i motivi della maggiore o minore sostenibilità dei prodotti lapidei | | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Rocce lapidee e rocce sciolte; rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche  • Distinzione commerciale tra graniti, marmi e pietre  • Proprietà di base: massa volumica, assorbimento di acqua, resistenza al gelo, resistenza meccanica, durezza  • Prodotti lapidei agglomerati e composti  • Sostenibilità dei prodotti lapidei  • Muri di pietra | | • Distinguere tra rocce lapidee e rocce sciolte, tra rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche  • Distinguere tra graniti, marmi e pietre  • Conoscere le proprietà di base delle rocce naturali  • Valutare la maggiore o minore sostenibilità dei prodotti lapidei  • Conoscere i motivi della maggiore o minore sostenibilità dei prodotti lapidei | |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Rocce lapidee e rocce sciolte; rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche  • Distinzione commerciale tra graniti, marmi e pietre | | • Distinguere tra rocce lapidee e rocce sciolte, tra rocce eruttive, sedimentarie e metamorfiche  • Distinguere tra graniti, marmi e pietre  • Conoscere le proprietà di base delle rocce naturali | |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Metalli e leghe** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | **Abilità** | | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Metalli, materiali metallici, leghe metalliche  • Processo produttivo delle leghe ferro carbonio  • La ghisa  • Gli acciai dell’edilizia: comuni, bassolegati (EX-TEN, COR-TEN) e legati (INOX)  • Semilavorati e prodotti di acciaio: prodotti laminati a caldo (piatti, lamiere, nastri, barre, profilati) e prodotti derivati (profili formati a freddo, profili saldati, lamiere grecate, grigliati, lamiere stampate e bugnate, lamiere stirate e forate)  • Il problema della ruggine  •Leghe di alluminio: processo produttivo, proprietà di base e prodotti per l’edilizia  •Rame: processo produttivo, proprietà di base e prodotti per l’edilizia | | • Distinguere tra metalli, materiali metallici e leghe metalliche  • Conoscere e interpretare i processi produttivi della ghisa e dell’acciaio nella loro evoluzione storica e le tecnologie di produzione attuale  • Conoscere la composizione, le proprietà di base e i prodotti attuali di ghisa e di acciaio usati nell’edilizia  • Definire e distinguere l’uso di semilavorati, prodotti laminati a caldo e prodotti derivati  • Conoscere le principali proprietà dei prodotti per l’edilizia in lega di alluminio, con particolare riguardo ai telai per infissi  • Conoscere le principali proprietà dei prodotti per l’edilizia in rame, con particolare riguardo ai cavi elettrici e alla lattoneria  • Conoscere i motivi della non-sostenibilità dei prodotti metallici | | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Metalli, materiali metallici, leghe metalliche  • • La ghisa  • Gli acciai dell’edilizia: comuni, bassolegati (EX-TEN, COR-TEN) e legati (INOX)  • Semilavorati e prodotti di acciaio: prodotti laminati a caldo (piatti, lamiere, nastri, barre, profilati) e prodotti derivati (profili formati a freddo, profili saldati, lamiere grecate, grigliati, lamiere stampate e bugnate, lamiere stirate e forate)  • Il problema della ruggine | | • Distinguere tra metalli, materiali metallici e leghe metalliche  • Conoscere la composizione, le proprietà di base e i prodotti attuali di ghisa e di acciaio usati nell’edilizia  • Definire e distinguere l’uso di semilavorati, prodotti laminati a caldo e prodotti derivati  • Conoscere le principali proprietà dei prodotti per l’edilizia in lega di alluminio, con particolare riguardo ai telai per infissi  • Conoscere i motivi della non-sostenibilità dei prodotti metallici | |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Metalli, materiali metallici, leghe metalliche  • Gli acciai dell’edilizia: comuni  • Il problema della ruggine | | • Distinguere tra metalli, materiali metallici e leghe metalliche  • Conoscere la composizione, le proprietà di base e i prodotti attuali di ghisa e di acciaio usati nell’edilizia  • Conoscere i motivi della non-sostenibilità dei prodotti metallici | |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Materiali ceramici** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | **Abilità** | | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Materiali ceramici tradizionali e avanzati  • Bentonite, caolino, argille comuni  • Fabbricazione dei prodotti ceramici tradizionali: terrecotta, maioliche, monoporose, porcellane, gres  • Laterizi (coppi e tegole, blocchi per solai, pianelle, frangisole)  • Un prodotto particolare: l’argilla espansa  • Prodotti per muratura (mattoni pieni e semipieni, mattoni e blocchi forati, mattoni e blocchi alveolati)  • Il problema dei giunti di malta nelle murature | | • Definire i materiali ceramici  • Distinguere tra materiali ceramici tradizionali e avanzati  • Conoscere gli usi della bentonite nell’edilizia  • Conoscere il ciclo produttivo dei materiali ceramici tradizionali  • Distinguere tra ceramiche a pasta porosa e a pasta compatta, collocandole nei più opportuni usi edilizi  • Definire e distinguere blocchi da solaio e blocchi per murature  • Riconoscere le tipologie di mattoni e blocchi più opportune per realizzare muri portanti, divisori e tamponamenti  • Definire i blocchi porizzati, a setti sottili e a setti sfalsati, valutandone il comportamento nei confronti del passaggio del calore  • Comprendere la formazione dei ponti termici in corrispondenza dei giunti di malta nelle murature e conoscere le tecniche che li possono ridurre  • Conoscere i motivi della maggiore o minore sostenibilità dei prodotti ceramici | | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Materiali ceramici tradizionali e avanzati  • Fabbricazione dei prodotti ceramici tradizionali: terrecotta, maioliche, monoporose, porcellane, gres  • Laterizi (coppi e tegole, blocchi per solai, pianelle, frangisole)  • Un prodotto particolare: l’argilla espansa  • Prodotti per muratura (mattoni pieni e semipieni, mattoni e blocchi forati, mattoni e blocchi alveolati) | | • Definire i materiali ceramici  • Distinguere tra materiali ceramici tradizionali e avanzati  • Distinguere tra ceramiche a pasta porosa e a pasta compatta, collocandole nei più opportuni usi edilizi  • Definire e distinguere blocchi da solaio e blocchi per murature  • Riconoscere le tipologie di mattoni e blocchi più opportune per realizzare muri portanti, divisori e tamponamenti  • Conoscere i motivi della maggiore o minore sostenibilità dei prodotti ceramici | |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Fabbricazione dei prodotti ceramici tradizionali: terrecotta, maioliche, monoporose, porcellane, gres  • Laterizi  • Prodotti per muratura | | • Definire i materiali ceramici  • Distinguere tra ceramiche a pasta porosa e a pasta compatta,  • Definire e distinguere blocchi da solaio e blocchi per murature  • Riconoscere le tipologie di mattoni e blocchi più opportune per realizzare muri portanti, divisori e tamponamenti | |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Leganti, malte e calcestruzzo** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | | **Abilità** | | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Leganti e aggregati  • Paste, malte e calcestruzzo  • Fenomeni di presa e indurimento e problemi correlati (ritiro)  • Aggregati inerti e aggregati reattivi  • Processo produttivo e proprietà dei leganti aerei (gesso e calce aerea) e dei leganti idraulici (calce idraulica, calce aerea + aggregato reattivo, cemento)  • Cementi: processo produttivo, tipi e usi  • Cementi comuni europei: classificazione secondo UNI 197; cementi non Portland, ferrici, bianchi e colorati  • Malte di calce e di cemento  • Additivi delle malte e del calcestruzzo (acceleranti e ritardanti, fluidificanti, aeranti, espandenti)  • Intonaci  • Calcestruzzo: composizione, consistenza (slump), curve e fusi granulometrici  • Mix design, confezionamento, getto, vibrazione, costipamento, maturazione e disarmo  • Prodotti di cemento e di calcestruzzo; calcestruzzi leggeri e fibrorinforzati | | • Descrivere il processo produttivo dei leganti  • Distinguere tra leganti aerei e leganti idraulici, tra aggregati inerti e reattivi  • Distinguere paste, malte e calcestruzzo e descrivere i processi di presa e indurimento  • Esprimere il dosaggio dei componenti di una malta in volume e in massa  • Conoscere la produzione e l’uso del gesso sfuso e del gesso in lastre  • Conoscere e distinguere le tipologie e le tecniche di realizzazione degli intonaci  • Comprendere i criteri della classificazione europea dei cementi comuni e distinguere il loro comportamento in funzione dei costituenti  • Conoscere la funzione dei diversi additivi e la relativa destinazione d’uso  • Valutare i parametri principali del mix design: consistenza, diametro massimo e granulometria degli aggregati, presenza di eventuali additivi  • Scegliere le modalità di getto e di maturazione, e il tipo di casseforme anche in funzione delle condizioni climatiche  • Descrivere le caratteristiche e gli usi del calcestruzzo leggero, cellulare e fibrorinforzato  • Conoscere i motivi della maggiore o minore sostenibilità delle malte e del calcestruzzo | | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B – Livello di apprendimento intermedio** | • Leganti e aggregati  • Paste, malte e calcestruzzo  • Fenomeni di presa e indurimento e problemi correlati (ritiro)  • Processo produttivo e proprietà dei leganti aerei (gesso e calce aerea) e dei leganti idraulici (calce idraulica, calce aerea + aggregato reattivo, cemento)  • Cementi comuni europei: classificazione secondo UNI 197; cementi non Portland, ferrici, bianchi e colorati  • Malte di calce e di cemento  • Additivi delle malte e del calcestruzzo (acceleranti e ritardanti, fluidificanti, aeranti, espandenti)  • Intonaci  • Calcestruzzo: composizione, consistenza (slump), curve e fusi granulometrici | | • Descrivere il processo produttivo dei leganti  • Distinguere tra leganti aerei e leganti idraulici, tra aggregati inerti e reattivi  • Distinguere paste, malte e calcestruzzo e descrivere i processi di presa e indurimento  • Esprimere il dosaggio dei componenti di una malta in volume e in massa  • Conoscere e distinguere le tipologie e le tecniche di realizzazione degli intonaci  • Comprendere i criteri della classificazione europea dei cementi comuni e distinguere il loro comportamento in funzione dei costituenti  • Scegliere le modalità di getto e di maturazione, e il tipo di casseforme anche in funzione delle condizioni climatiche  • Descrivere le caratteristiche e gli usi del calcestruzzo leggero, cellulare e fibrorinforzato | |
| **C – Livello di apprendimento base** | • Leganti e aggregati  • Paste, malte e calcestruzzo | | • Descrivere il processo produttivo dei leganti  • Distinguere tra leganti aerei e leganti idraulici, tra aggregati inerti e reattivi  • Distinguere paste, malte e calcestruzzo | |
| MATERIALI DA COSTRUZIONE: **Vetro, materiali sintetici e compositi** | | | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | | | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego  Collaborare nell’esecuzione delle prove sui materiali nel rispetto della normativa tecnica  Utilizzare i princìpi di controllo di qualità dei materiali e i metodi di accettazione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Prodotti di vetro comune (vetromattoni, prodotti laminati,  U-glass, lastre float)  • Lastre speciali (stratificate, isolanti, riflettenti, selettive e bassoemissive)  • Lastre intelligenti (fotoelettrocromiche, termocromiche e termotropiche, fotovoltaiche)  • Fibra di vetro  • Struttura, tipi e proprietà dei polimeri  • Prodotti polimerici: tubazioni, guaine, frutti elettrici, geotessuti, membrane, sigillanti, guarnizioni, pavimenti sintetici, colle e vernici  • Materiali compositi: vetroresine, rinforzati con fibre di carbonio, legno composito  • Sostenibilità del vetro e dei materiali sintetici | • Conoscere il processo produttivo del vetro comune  • Descrivere e distinguere i principali prodotti di vetro comune  • Descrivere e distinguere i principali tipi di lastre speciali  • Conoscere il processo produttivo della fibra di vetro e i suoi principali usi nell’edilizia  • Definire i polimeri  • Conoscere le principali proprietà dei polimeri  • Distinguere tra polimeri termoplastici, termoindurenti ed elastomeri  • Elencare e distinguere i prodotti polimerici maggiormente usati nell’edilizia  • Distinguere tra vernice, pittura e smalto  • Classificare le vernici in funzione della composizione della base o del solvente  • Definire un materiale composito  • Elencare i principali materiali compositi utilizzati nell’edilizia  • Elencare i principali materiali compositi utilizzati nell’edilizia  • Conoscere i motivi della sostenibilità del vetro  • Conoscere i motivi della non-sostenibilità dei prodotti sintetici | | | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Prodotti di vetro comune (vetromattoni, prodotti laminati,  U-glass, lastre float)  • Lastre speciali (stratificate, isolanti, riflettenti, selettive e bassoemissive)  • Fibra di vetro  • Prodotti polimerici: tubazioni, guaine, frutti elettrici, geotessuti, membrane, sigillanti, guarnizioni, pavimenti sintetici, colle e vernici  • Sostenibilità del vetro e dei materiali sintetici | • Conoscere il processo produttivo del vetro comune  • Descrivere e distinguere i principali prodotti di vetro comune  • Descrivere e distinguere i principali tipi di lastre speciali  • Definire i polimeri  • Conoscere le principali proprietà dei polimeri  • • Elencare e distinguere i prodotti polimerici maggiormente usati nell’edilizia  • Classificare le vernici in funzione della composizione della base o del solvente  • Definire un materiale composito  • Elencare i principali materiali compositi utilizzati nell’edilizia  • Conoscere i motivi della sostenibilità del vetro  • Conoscere i motivi della non-sostenibilità dei prodotti sintetici | | |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Prodotti di vetro comune  • Fibra di vetro  • Prodotti polimerici: tubazioni, guaine, frutti elettrici | • Conoscere il processo produttivo del vetro comune  • Descrivere e distinguere i principali prodotti di vetro comune  • Definire i polimeri | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TITOLO Modulo: Sistemi strutturali - resistenza dei materiali**  Competenze PECUP:  Selezionare i materiali strutturali in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione  Applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modesta entità, in zone non sismiche | | | | | |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Modello delle forze** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Comprendere le relazioni tra le forze (modellate come vettori) che agiscono sugli elementi strutturali e classificare i sistemi di forze in base al più semplice sistema equivalente | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Concetto di forza  • Forze concentrate e forze distribuite  • Unità di misura delle forze  • Rappresentazione vettoriale delle forze  • Componenti di un vettore libero e scorrevole  • Componenti cartesiane del vettore momento e sua rappresentazione nel piano delle forze | • Definire una forza  • Distinguere tra forza concentrata e forze distribuite  • Assegnare alle forze la corretta unità di misura  • Distinguere tra vettore libero e vettore scorrevole e saperli rappresentare nel piano cartesiano  • Definire il vettore momento  • Rappresentare il vettore momento nel piano della forza  •Trasportare una forza parallelamente a sé stessa | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | Concetto di forza  • Forze concentrate e forze distribuite  • Unità di misura delle forze  • Rappresentazione vettoriale delle forze | • Definire una forza  • Distinguere tra forza concentrata e forze distribuite  • Assegnare alle forze la corretta unità di misura  • Distinguere tra vettore libero e vettore scorrevole e saperli rappresentare nel piano cartesiano  • Definire il vettore momento |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Concetto di forza  • Forze concentrate e forze distribuite  • Unità di misura delle forze | • Definire una forza  • Distinguere tra forza concentrata e forze distribuite  • Assegnare alle forze la corretta unità di misura |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Sistemi di forze** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Comprendere le relazioni tra le forze (modellate come vettori) che agiscono sugli elementi strutturali e classificare i sistemi di forze in base al più semplice sistema equivalente | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Sistemi di forze concentrate  • Sistemi equivalenti a un momento  • Sistemi equivalenti a una forza; teorema di Varignon  • Sistemi equilibrati  • Sistemi di forze concorrenti in un punto  • Sistemi di forze parallele  • Sistemi simmetrici  • Sistemi di forze distribuite  • Effetti delle forze  • Principio della sovrapposizione degli effetti | Definire un sistema di forze  • Definire un sistema equivalente  • Definire la coppia di forze  • Calcolare il momento di una coppia  • Riconoscere i sistemi equivalenti a una coppia e calcolare il momento risultante  • Riconoscere i sistemi equivalenti a una forza e calcolare la risultante  • Riconoscere i sistemi equilibrati  • Riconoscere i sistemi di forze concorrenti, i sistemi di forze parallele e i sistemi simmetrici  • Utilizzare le semplificazioni di calcolo proprie dei sistemi di forze concorrenti, dei sistemi di forze parallele e dei sistemi simmetrici  • Distinguere gli effetti delle forze sul corpo rigido e sul corpo elastico  • Utilizzare il principio della sovrapposizione degli effetti | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Sistemi di forze concentrate  • Sistemi equivalenti a un momento  • Sistemi equivalenti a una forza; teorema di Varignon  • Sistemi di forze concorrenti in un punto  • Sistemi di forze parallele  • Sistemi simmetrici  • Sistemi di forze distribuite  • Effetti delle forze | Definire un sistema di forze  • Definire un sistema equivalente  • Definire la coppia di forze  • Calcolare il momento di una coppia  • Riconoscere i sistemi equivalenti a una coppia e calcolare il momento risultante  • Riconoscere i sistemi equivalenti a una forza e calcolare la risultante  • Riconoscere i sistemi di forze concorrenti, i sistemi di forze parallele e i sistemi simmetrici  • Utilizzare il principio della sovrapposizione degli effetti |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Sistemi di forze concentrate  • Sistemi equivalenti a un momento  • Effetti delle forze | Definire un sistema di forze  • Definire la coppia di forze  • Calcolare il momento di una coppia |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Sistemi di forze: calcolo grafico** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Comprendere le relazioni tra le forze (modellate come vettori) che agiscono sugli elementi strutturali e classificare i sistemi di forze in base al più semplice sistema equivalente | **A - Livello di apprendimento avanzato** | Uso del CAD nei procedimenti grafici  • Rappresentazione grafica dei vettori  • Poligono delle forze  • Poligono delle successive risultanti  • Poligono funicolare  • Risultante  • Momento risultante  • Sistemi equilibrati | Costruire un poligono delle forze e interpretarlo come poligono delle successive risultanti  • Costruire un poligono funicolare  • Riconoscere le condizioni grafiche dei sistemi equivalenti a una forza e determinare graficamente la risultante  • Riconoscere le condizioni grafiche dei sistemi equivalenti a un momento  • Riconoscere le condizioni grafiche dei sistemi equilibrati | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | Uso del CAD nei procedimenti grafici  • Rappresentazione grafica dei vettori  • Risultante  • Momento risultante | Costruire un poligono delle forze e interpretarlo come poligono delle successive risultanti  • Costruire un poligono funicolare  • Riconoscere le condizioni grafiche dei sistemi equivalenti a una forza e determinare graficamente la risultante |
| **C - Livello di apprendimento base** | Uso del CAD nei procedimenti grafici  • Rappresentazione grafica dei vettori | Costruire un poligono delle forze |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Momento statico e baricentro** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le caratteristiche geometriche delle sezioni strutturali e stabilire relazioni tra questi valori e la forma delle sezioni stesse | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Sistemi di masse discreti e continui  • Massa totale e baricentro del sistema  • Momento statico di un sistema di masse  • Baricentro di linee  • Baricentro di sezioni elementari  • Baricentro di sezioni composte | Conoscere i contenuti generali della geometria delle masse  • Determinare la lunghezza di linee elementari e di linee composte  • Determinare l’area di sezioni elementari e composte  • Definire e calcolare i momenti statici delle linee e delle sezioni  • Definire e determinare il baricentro di sezioni elementari e di sezioni composte | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Sistemi di masse discreti e continui  • Massa totale e baricentro del sistema  • Momento statico di un sistema di masse  • Baricentro di sezioni elementari | Conoscere i contenuti generali della geometria delle masse  • Determinare l’area di sezioni elementari e composte  • Definire e calcolare i momenti statici delle sezioni  • Definire e determinare il baricentro di sezioni elementari e di sezioni composte |
| **C - Livello di apprendimento base** | • definizione e calcolo di baricentri di sezioni elementari | • Determinare l’area di sezioni elementari  • Definire e determinare il baricentro di sezioni elementari |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Inerzia** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le caratteristiche geometriche delle sezioni strutturali e stabilire relazioni tra questi valori e la forma delle sezioni stesse | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Momenti d’inerzia dei sistemi discreti  • Momenti d’inerzia dei sistemi continui  • Teorema di trasposizione  • Sistemi continui: somma di infiniti termini infinitamente piccoli  • Momenti d’inerzia delle sezioni elementari  Momenti d’inerzia delle sezioni composte  • Raggio d’inerzia  • Ellisse centrale d'inerzia | • Definire i momenti del secondo ordine dei sistemi discreti e dei sistemi continui  • Determinare i momenti d’inerzia delle figure elementari rispetto ad assi caratteristici  • Conoscere e applicare il teorema di trasposizione  • Determinare i momenti d’inerzia delle sezioni composte rispetto ad assi caratteristici  • Definire il raggio d’inerzia  • Comprendere il significato dell’ellisse centrale d’inerzia  • Tracciare l’ellisse centrale d’inerzia di sezioni strutturali con almeno un asse di simmetria | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Momenti d’inerzia dei sistemi discreti  • Momenti d’inerzia dei sistemi continui  • Teorema di trasposizione  • Momenti d’inerzia delle sezioni elementari  Momenti d’inerzia delle sezioni composte | • Determinare i momenti d’inerzia delle figure elementari rispetto ad assi caratteristici  • Conoscere e applicare il teorema di trasposizione  • Determinare i momenti d’inerzia delle sezioni composte rispetto ad assi caratteristici |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Momenti d’inerzia dei sistemi continui  • Momenti d’inerzia delle sezioni elementari | • Determinare i momenti d’inerzia delle figure elementari rispetto ad assi caratteristici |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Equilibrio degli elementi rigidi** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le reazioni vincolari di elementi isostatici, le sollecitazioni e le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Elementi strutturali e gradi di libertà  • Vincoli esterni e gradi di vincolo  • Elementi labili, isostatici, iperstatici  • Equilibrio delle forze esterne  • Scelta della terna di equazioni  • Scelta del sistema di riferimento  • Particolari disposizioni dei carichi  • Principio della sovrapposizione degli effetti  • Ricerca grafica delle reazioni vincolari | • Determinare i gradi di libertà e i gradi di vincolo degli elementi strutturali  • Sostituire i vincoli con le componenti delle reazioni  • Distinguere gli elementi labili, isostatici, iperstatici  • Impostare il sistema fondamentale dell’equilibrio statico  • Scegliere la terna più conveniente di equazioni di equilibrio  Scegliere il più conveniente sistema di riferimento  • Sfruttare la simmetria  • Applicare il principio della sovrapposizione degli effetti  • Determinare graficamente le reazioni vincolari | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Elementi strutturali e gradi di libertà  • Vincoli esterni e gradi di vincolo  • Elementi labili, isostatici, iperstatici  • Equilibrio delle forze esterne  • Principio della sovrapposizione degli effetti | • Determinare i gradi di libertà e i gradi di vincolo degli elementi strutturali  • Sostituire i vincoli con le componenti delle reazioni  • Distinguere gli elementi labili, isostatici, iperstatici  • Impostare il sistema fondamentale dell’equilibrio statico  • Applicare il principio della sovrapposizione degli effetti |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Elementi strutturali e gradi di libertà  • Vincoli esterni e gradi di vincolo  • Elementi labili, isostatici, iperstatici | • Determinare i gradi di libertà e i gradi di vincolo degli elementi strutturali  • Sostituire i vincoli con le componenti delle reazioni  • Distinguere gli elementi labili, isostatici, iperstatici |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Sollecitazioni e azioni interne** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le reazioni vincolari di elementi isostatici, le sollecitazioni e le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Sollecitazione  • Azioni interne di sforzo normale, taglio e momento flettente  • Definizione delle azioni interne  • Convenzioni sul segno  • Diagrammi delle azioni interne  • Relazione tra l’andamento dei carichi, del taglio e del momento flettente  • Casi notevoli di mensole e travi appoggiate | Conoscere la definizione di sforzo normale, taglio e momento flettente in una sezione strutturale  • Calcolare in base alla definizione il valore delle azioni interne  • Assegnare alle azioni interne il giusto segno  • Costruire i diagrammi delle azioni interne  • Interpretare e collegare i diagrammi delle azioni interne  • Conoscere i diagrammi e i valori massimi delle azioni interne in casi notevoli di mensole e travi appoggiate | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Sollecitazione  • Azioni interne di sforzo normale, taglio e momento flettente  • Definizione delle azioni interne  • Convenzioni sul segno  • Diagrammi delle azioni interne | Conoscere la definizione di sforzo normale, taglio e momento flettente in una sezione strutturale  • Calcolare in base alla definizione il valore delle azioni interne  • Assegnare alle azioni interne il giusto segno  • Costruire i diagrammi delle azioni interne  • Conoscere i diagrammi e i valori massimi delle azioni interne in casi notevoli di mensole e travi appoggiate |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Sollecitazione  • Definizione delle azioni interne | Conoscere la definizione di sforzo normale, taglio e momento flettente in una sezione strutturale |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Tensioni normali** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le reazioni vincolari di elementi isostatici, le sollecitazioni e le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | Effetti della sollecitazione: deformazioni e tensioni  • Tensioni dovute a sforzo normale semplice  • Tensioni dovute a momento flettente semplice (flessione retta e flessione deviata)  • Moduli di resistenza  • Sezioni ottimali per resistere a flessione | • Riconoscere le sollecitazioni semplici di sforzo normale e di momento flettente, retto e deviato  • Scomporre una flessione deviata n due flessioni rette  • Determinare lo stato tensionale dovuto:  - a solo sforzo normale  - a solo momento flettente, retto e deviato  • Individuare le sezioni ottimali per la sollecitazione di momento flettente | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | Effetti della sollecitazione: deformazioni e tensioni  • Tensioni dovute a sforzo normale semplice  • Tensioni dovute a momento flettente semplice (flessione retta) | • Riconoscere le sollecitazioni semplici di sforzo normale e di momento flettente, retto  • Determinare lo stato tensionale dovuto:  - a solo sforzo normale  - a solo momento flettente retto |
| **C - Livello di apprendimento base** | Effetti della sollecitazione: deformazioni e tensioni | • Riconoscere le sollecitazioni semplici di sforzo normale e di momento flettente, retto |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Tensioni tangenziali** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le reazioni vincolari di elementi isostatici, le sollecitazioni e le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | Principio di reciprocità delle tensioni tangenziali  • Taglio semplice  • Taglio in presenza di flessione (formula di Jourawski) | • Riconoscere le sollecitazioni semplici di torsione e di taglio  • Determinare lo stato tensionale in caso di:  - torsione semplice (sezione circolare piena e cava, rettangolare, profilati metallici )  - taglio semplice  - taglio in presenza di flessione | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | Taglio semplice  • Taglio in presenza di flessione (formula di Jourawski) | • Riconoscere le sollecitazioni semplici di taglio  - taglio semplice  - taglio in presenza di flessione |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Taglio semplice | • Riconoscere le sollecitazioni semplici di taglio |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Tensioni composte** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Calcolare le reazioni vincolari di elementi isostatici, le sollecitazioni e le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Flessione e taglio  •Sforzo normale e momento flettente (sezione generica e sezione rettangolare)  • Relazione tra centro di pressione e asse neutro  • Piccola e grande eccentricità  • Nòcciolo centrale d’inerzia  • Caso delle sezioni non reagenti a trazione | • Conoscere il significato di tensione ideale equivalente allo stato di tensione composto sigma, tau.  Conoscere l’equivalenza tra sforzo normale eccentrico e pressoflessione  • Mettere in relazione la posizione del centro di pressione e quella dell’asse neutro  • Determinare il nòcciolo centrale d’inerzia della sezione rettangolare  • Determinare lo stato tensionale dovuto a pressoflessione nei casi di sezioni resistenti e non resistenti a trazione | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Flessione e taglio  •Sforzo normale e momento flettente (sezione generica e sezione rettangolare)  • Relazione tra centro di pressione e asse neutro  • Piccola e grande eccentricità | • Conoscere il significato di tensione ideale equivalente allo stato di tensione composto sigma, tau.  • Mettere in relazione la posizione del centro di pressione e quella dell’asse neutro  • Determinare il nòcciolo centrale d’inerzia della sezione rettangolare |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Flessione e taglio  •Sforzo normale e momento flettente per sezioni rettangolari | • Conoscere il significato di tensione ideale equivalente allo stato di tensione composto sigma, tau. |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **La resistenza delle sezioni** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Distinguere il comportamento dei materiali e riconoscere i legami costitutivi tensioni-deformazioni  Analizzare, dimensionare e verificare semplici strutture isostatiche distinguendo tra metodo alle tensioni ammissibili e metodo semiprobabilistico agli stati limite | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Normativa strutturale  • Proprietà meccaniche dei materiali (resistenza alla rottura, all’urto e alla fatica)  • Comportamento elastico lineare dei materiali (legge di Hooke)  • Comportamento plastico  • Rottura duttile e rottura fragile  • Resistenza caratteristica e resistenza di calcolo del materiale  • Criterio generale di resistenza in forma diretta (verifica) e inversa (dimensionamento) | • Orientarsi nelle NTC 2018 e nella circolare CM 617 per trovare le regole di identificazione, qualificazione e accettazione dei materiali strutturali  • Definire le principali proprietà meccaniche dei materiali  • Interpretare il diagramma tensione deformazione dei materiali duttili e dei materiali fragili e definire il modulo elastico  • Distinguere tra comportamento reale e modello di comportamento  • Distinguere tra valore caratteristico e valore di calcolo della resistenza  • Comprendere il significato di coefficiente di sicurezza per la tensione ammissibile e per la resistenza allo SLU  • Comprendere il criterio di resistenza di una sezione in forma diretta (verifica) e inversa (dimensionamento)  • Imporre il criterio di resistenza alle sollecitazioni e alle tensioni  • Dimensionare sezioni omogenee soggette a sforzo normale, flessione semplice e taglio | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Normativa strutturale  • Proprietà meccaniche dei materiali (resistenza alla rottura, all’urto e alla fatica)  • Comportamento elastico lineare dei materiali (legge di Hooke)  • Comportamento plastico  • Rottura duttile e rottura fragile  • Resistenza caratteristica e resistenza di calcolo del materiale | • Orientarsi nelle NTC 2018 e nella circolare CM 617 per trovare le regole di identificazione, qualificazione e accettazione dei materiali strutturali  • Definire le principali proprietà meccaniche dei materiali  • Interpretare il diagramma tensione deformazione dei materiali duttili e dei materiali fragili e definire il modulo elastico  • Distinguere tra valore caratteristico e valore di calcolo della resistenza  • Comprendere il criterio di resistenza di una sezione in forma diretta (verifica) e inversa (dimensionamento)  • Imporre il criterio di resistenza alle sollecitazioni e alle tensioni |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Proprietà meccaniche dei materiali (resistenza alla rottura, all’urto e alla fatica)  • Comportamento elastico lineare dei materiali (legge di Hooke) | • Definire le principali proprietà meccaniche dei materiali  • Interpretare il diagramma tensione deformazione dei materiali duttili e dei materiali fragili e definire il modulo elastico  • Distinguere tra valore caratteristico e valore di calcolo della resistenza |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Sezioni di legno** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Distinguere il comportamento dei materiali e riconoscere i legami costitutivi tensioni-deformazioni  Analizzare, dimensionare e verificare semplici strutture isostatiche distinguendo tra metodo alle tensioni ammissibili e metodo semiprobabilistico agli stati limite | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Riferimenti normativi (NTC 2018 e norme DIN 1052)  • Comportamento del materiale nelle diverse direzioni e alle diverse sollecitazioni  • Modello di calcolo  Classificazione (profili caratteristici)  • Resistenze di calcolo  • Geometria delle sezioni  • Criterio di resistenza  • Sezioni tese e compresse  • Sezioni inflesse | Distinguere il comportamento del materiale sollecitato nel senso della fibratura e in direzione ortogonale  • Individuare nel profilo resistente l’opportuna resistenza caratteristica  • Calcolare la resistenza di progetto secondo le NTC 2018  • Conoscere le corrispondenti tensioni ammissibili secondo la DIN 1052, per eseguire dimensionamenti  • Verificare sezioni tese e compresse  • Verificare sezioni soggette a flessione retta e deviata  • Verificare sezioni soggette a taglio | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Comportamento del materiale nelle diverse direzioni e alle diverse sollecitazioni  • Modello di calcolo  • Resistenze di calcolo  • Geometria delle sezioni  • Criterio di resistenza  • Sezioni tese e compresse  • Sezioni inflesse | Distinguere il comportamento del materiale sollecitato nel senso della fibratura e in direzione ortogonale  • Individuare nel profilo resistente l’opportuna resistenza caratteristica  • Conoscere le corrispondenti tensioni ammissibili secondo la DIN 1052, per eseguire dimensionamenti  • Verificare sezioni tese e compresse  • Verificare sezioni soggette a flessione retta |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Comportamento del materiale nelle diverse direzioni e alle diverse sollecitazioni | • Distinguere il comportamento del materiale sollecitato nel senso della fibratura e in direzione ortogonale  • Individuare nel profilo resistente l’opportuna resistenza caratteristica |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **Sezioni di acciaio** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Distinguere il comportamento dei materiali e riconoscere i legami costitutivi tensioni-deformazioni  Analizzare, dimensionare e verificare semplici strutture isostatiche distinguendo tra metodo alle tensioni ammissibili e metodo semiprobabilistico agli stati limite | **A - Livello di apprendimento avanzato** | **•** Riferimenti normativi: NTC 2018 e DM 92  • Legame tensioni-deformazioni: diagramma reale e modello di calcolo  • Classificazione degli acciai da carpenteria, tensioni caratteristiche e tensioni di calcolo  • Geometria delle sezioni  • Criterio di resistenza alle tensioni ammissibili  • Criterio di resistenza agli SLU  - nel campo elastico  - nel campo plastico  • Modulo elastico e modulo plastico di resistenza  • Capacità plastica e classe delle sezioni  • SLU di resistenza al momento flettente, al taglio e allo sforzo normale | •Conoscere il comportamento del materiale  •Collegare il diagramma tensioni-deformazioni reale col diagramma di calcolo  •Stabilire le resistenze di calcolo allo SLU e le tensioni ammissibili dei più diffusi tipi di acciaio  •Applicare in forma diretta e inversa il criterio di resistenza alle tensioni (sforzo normale, flessione e taglio, pressoflessione e torsione)  •Definire il modulo plastico di resistenza  •Calcolare il modulo plastico delle sezioni IPE, HE e UPN  •Distinguere tra sezioni di classe 1, 2 e 3  •Eseguire la verifica allo SLU di resistenza al momento flettente, al taglio e allo sforzo normale | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | **•** Riferimenti normativi: NTC 2018 e DM 92  • Legame tensioni-deformazioni: diagramma reale e modello di calcolo  • Classificazione degli acciai da carpenteria, tensioni caratteristiche e tensioni di calcolo  • Geometria delle sezioni  • Criterio di resistenza agli SLU  - nel campo elastico  - nel campo plastico | •Conoscere il comportamento del materiale  •Collegare il diagramma tensioni-deformazioni reale col diagramma di calcolo  •Stabilire le resistenze di calcolo allo SLU dei più diffusi tipi di acciaio  •Applicare in forma diretta e inversa il criterio di resistenza alle tensioni (sforzo normale, flessione e taglio)  •Definire il modulo plastico di resistenza  •Eseguire la verifica allo SLU di resistenza al momento flettente, al taglio e allo sforzo normale |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Legame tensioni-deformazioni: diagramma reale e modello di calcolo  • Classificazione degli acciai da carpenteria, tensioni caratteristiche e tensioni di calcolo | Conoscere il comportamento del materiale  •Collegare il diagramma tensioni-deformazioni reale col diagramma di calcolo |
| SISTEMI STRUTTURALI - RESISTENZA DEI MATERIALI : **La sezione di cemento armato** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Distinguere il comportamento dei materiali e riconoscere i legami costitutivi tensioni-deformazioni  Analizzare, dimensionare e verificare semplici strutture isostatiche distinguendo tra metodo alle tensioni ammissibili e metodo semiprobabilistico agli stati limite | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Riferimenti normativi: NTC 2018  • Classi di calcestruzzo  • Armature (barre, tralicci e reti)  • Copriferro  • Coefficiente di amplificazione  • Modello di calcolo  • Compressione  • Flessione retta: metodo di Navier, metodo della coppia interna e metodo tabellare  • Modello non lineare di calcolo (NTC 2018)  • SLU di resistenza a compressione  • SLU di resistenza a flessione  • SLU di resistenza a pressoflessione | Identificare le classi di resistenza del calcestruzzo strutturale distinguendo tra resistenza caratteristica cubica e cilindrica  • Identificare l’acciaio per armatura, distinguendo tra barre, tralicci e reti  • Definire il copriferro e conoscerne la funzione  • Conoscere le ipotesi alla base del modello lineare di calcolo  • Definire il coefficiente di omogeneizzazione  • Calcolare le tensioni del calcestruzzo e dell’acciaio nella sezione compressa  • Determinare la sezione reagente delle travi inflesse  • Calcolare le tensioni del calcestruzzo e dell’acciaio nella sezione rettangolare inflessa, utilizzando il metodo di Navier, il metodo della coppia interna o il metodo tabellare  • Conoscere le ipotesi alla base del modello non lineare di calcolo  •Calcolare la resistenza a compressione  • Calcolare la resistenza a flessione nel caso di calcestruzzo alla deformazione ultima e acciaio snervato  • Leggere il dominio di una sezione pressoinflessa  • Utilizzare i codici di calcolo per individuare il dominio e comprendere i risultati restituiti | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Riferimenti normativi: NTC 2018  • Classi di calcestruzzo  • Armature (barre, tralicci e reti)  • Copriferro  • Coefficiente di amplificazione  • Modello lineare di calcolo  • Compressione  • SLU di resistenza a compressione  • SLU di resistenza a flessione | Identificare le classi di resistenza del calcestruzzo strutturale  • Identificare l’acciaio per armatura, distinguendo tra barre, tralicci e reti  • Definire il copriferro e conoscerne la funzione  • Definire il coefficiente di omogeneizzazione  • Calcolare le tensioni del calcestruzzo e dell’acciaio nella sezione compressa  • Determinare la sezione reagente delle travi inflesse  • Calcolare le tensioni del calcestruzzo e dell’acciaio nella sezione rettangolare inflessa, utilizzando il metodo tabellare  •Calcolare la resistenza a compressione |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Classi di calcestruzzo  • Armature (barre, tralicci e reti)  • Copriferro | Identificare le classi di resistenza del calcestruzzo strutturale  • Identificare l’acciaio per armatura, distinguendo tra barre, tralicci e reti  • Definire il copriferro e conoscerne la funzione |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TITOLO Modulo: Trasmissione dell’energia e materiali isolanti**  Competenze PECUP:  Selezionare i materiali isolanti in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione | | | | | |
| Trasmissione dell’energia e materiali isolanti : **Prestazioni dell’involucro e proprietà dei materiali** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali isolanti in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • L’involucro edilizio e la sua  organizzazione stratigrafica  • Zone climatiche (DPR 412)  •Trasmissione del calore per conduzione, convezione e irraggiamento  • Proprietà energetiche degli strati (conducibilità termica, calore specifico, massa volumica, resistenza al vapore, reazione al fuoco, resistenza alla compressione) | • Individuare l’involucro edilizio di un edificio  • Distinguere la funzione dei diversi strati dell’involucro  • Conoscere la classificazione del territorio italiano in zone climatiche  • Conoscere e distinguere le modalità di trasmissione del calore  • Definire e confrontare le principali proprietà energetiche dei materiali dell’involucro. | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • L’involucro edilizio e la sua organizzazione stratigrafica  • Zone climatiche (DPR 412)  • Proprietà energetiche degli strati (conducibilità termica, calore specifico, massa volumica, resistenza al vapore, reazione al fuoco, resistenza alla compressione) | • Individuare l’involucro edilizio di un edificio  • Distinguere la funzione dei diversi strati dell’involucro  • Conoscere la classificazione del territorio italiano in zone climatiche  • Definire e confrontare le principali proprietà energetiche dei materiali dell’involucro. |
| **C - Livello di apprendimento base** | • L’involucro edilizio e la sua organizzazione stratigrafica  • Zone climatiche (DPR 412) | • Individuare l’involucro edilizio di un edificio  • Distinguere la funzione dei diversi strati dell’involucro |
| Trasmissione dell’energia e materiali isolanti : **Materiali isolanti** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Scegliere i materiali isolanti in rapporto alle proprietà tecnologiche, all’impatto e alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego | **A - Livello di apprendimento avanzato** | • Classificazione dei materiali isolanti in funzione dell’origine vegetale, animale, minerale o fossile  • Fibra di legno, lana di roccia, polistirene espanso (EPS), polistirene estruso (XPS), poliuretano espanso (PUR), vetro cellulare e vetro granulare: processo produttivo; proprietà fisiche, termiche e ambientali; opportunità di collocazione (interna, esterna, in intercapedine, controterra) | • Conoscere i materiali più diffusamente impiegati nella coibentazione  • Conoscere il processo produttivo dei materiali isolanti  • Confrontare le proprietà dei materiali isolanti  • Collocare opportunamente i materiali isolanti nei pacchetti dell’involucro | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | • Classificazione dei materiali isolanti in funzione dell’origine vegetale, animale, minerale o fossile  • Fibra di legno, lana di roccia, polistirene espanso (EPS), polistirene estruso (XPS), poliuretano espanso (PUR), vetro cellulare e vetro granulare; proprietà fisiche, termiche e ambientali | • Conoscere i materiali più diffusamente impiegati nella coibentazione  • Confrontare le proprietà dei materiali isolanti  • Collocare opportunamente i materiali isolanti nei pacchetti dell’involucro |
| **C - Livello di apprendimento base** | • Classificazione dei materiali isolanti in funzione dell’origine vegetale, animale, minerale o fossile  • Fibra di legno, lana di roccia, polistirene espanso (EPS), polistirene estruso (XPS), poliuretano espanso (PUR) | • Conoscere i materiali più diffusamente impiegati nella coibentazione |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TITOLO Modulo: Composizione architettonica**  Competenze PECUP:  Applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di edifici residenziali  Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti architettonici e rilievi  Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di ricerca e di approfondimento  Orientarsi nella normativa che disciplina il dimensionamento e l’organizzazione degli spazi abitativi | | | | | |
| Composizione architettonica: **Lo spazio abitativo** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Dimensionare, organizzare e comporre gli spazi abitativi tenendo conto degli standard dimensionali e del superamento delle barriere architettoniche  Distinguere e organizzare le tipologie abitative tenendo conto delle problematiche connesse al risparmio energetico (orientamento, rapporto forma-energia, ombreggiamento | **A - Livello di apprendimento avanzato** | * L’abitazione nel tempo * Ergonomia ed elementi antropometrici * Normativa, standard dimensionali, legge 13. * Comporre un’abitazione | * Classificare le tipologie abitative nel tempo * Riconoscere gli elementi di ergonomia e antropometrici * Distingue i contenuti della Normativa sugli standard dimensionali e la legge 13. * Classifica i diversi spazi per comporre un’abitazione | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | * Normativa, standard dimensionali, legge 13. * Comporre un’abitazione | * Distingue i contenuti della Normativa sugli standard dimensionali e la legge 13. * Classifica i diversi spazi per comporre un’abitazione |
| **C - Livello di apprendimento base** | * Normativa, standard dimensionali, legge 13. | * Classifica i diversi spazi per comporre un’abitazione |
| Composizione architettonica: **Le tipologie residenziali** | | | | | |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Dimensionare, organizzare e comporre gli spazi abitativi tenendo conto degli standard dimensionali e del superamento delle barriere architettoniche  Distinguere e organizzare le tipologie abitative tenendo conto delle problematiche connesse al risparmio energetico (orientamento, rapporto forma-energia, ombreggiamento | **A - Livello di apprendimento avanzato** | * Tipologie edilizie e tipologie abitative * Rapporto forma-energia * L’orientamento * Le aperture nella facciata * L’ombreggiamento | * Distinguere le Tipologie edilizie e tipologie abitative * Riconoscere il Rapporto forma-energia di un edificio * Riconoscere L’orientamento e L’ombreggiamento di un edificio | * Lezione frontale * Insegnamento individualizzato * Discussione * Didattica laboratoriale * Cooperative learning * E-learning * Problem solving * Ricerca sperimentale | * Verifiche orali. Controllo quotidiano apprendimenti * Test strutturati * Relazioni di laboratorio * Elaborazione e stesura di progetti |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | * Tipologie edilizie e tipologie abitative * Rapporto forma-energia * L’orientamento | * Distinguere le Tipologie edilizie e tipologie abitative * Riconoscere L’orientamento e L’ombreggiamento di un edificio |
| **C - Livello di apprendimento base** | * Tipologie edilizie e tipologie abitative | * Distinguere le Tipologie edilizie e tipologie abitative |