



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2015/2016		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2016/2017		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	SCIENZE FORESTALI ED AMBIENTALI		
<b>INSEGNAMENTO</b>	SISTEMAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13911		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	AGR/08		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	BAIAMONTE GIORGIO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	BAIAMONTE GIORGIO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	CAROLLO FRANCESCO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	GIUSEPPE		
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	2		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<p><b>BAIAMONTE GIORGIO</b></p> <p>Lunedì 11:00 13:00 Dip. SAAF, Edificio 4, Ingresso E, piano 1°, stanza 126</p> <p>Martedì 11:00 13:00 Dip. SAAF, Edificio 4, Ingresso E, piano 1°, stanza 126</p> <p><b>CAROLLO FRANCESCO GIUSEPPE</b></p> <p>Martedì 15:00 17:00 stanza n. 127 Edificio 4</p> <p>Mercoledì 14:00 16:00 stanza n. 127 Edificio 4</p> <p>Venerdì 09:00 11:00 stanza n. 127 Edificio 4</p>		

**DOCENTE:** Prof. GIORGIO BAIAMONTE

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione:</p> <p>Acquisizione degli strumenti avanzati per la redazione di uno studio idrologico e per la progettazione di opere di sistemazione idraulico-forestale. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <p>Capacità di riconoscere, ed organizzare re in autonomia, i rilievi e le elaborazioni necessarie per la progettazione di un intervento di sistemazione idraulico-forestale.</p> <p>Autonomia di giudizio:</p> <p>Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi idrologici che esegue e degli interventi di sistemazione idraulico-forestale che progetta.</p> <p>Abilità comunicative:</p> <p>Capacità di esporre i risultati degli studi idrologici, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute ambientali degli interventi di sistemazione idraulico-forestali.</p> <p>Capacità d'apprendimento:</p> <p>Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'idrologia forestale e delle sistemazioni idraulico-forestali.</p> <p>Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore dell'idrologia forestale e delle sistemazioni idraulico-forestali.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	prova orale
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	lezioni ed esercitazioni

**MODULO  
SISTEMAZIONE DEI BACINI MONTANI**

*Prof. FRANCESCO GIUSEPPE CAROLLO*

**TESTI CONSIGLIATI**

FERRO V. (2006). La sistemazione dei bacini idrografici – seconda edizione. Ed. McGraw-Hill, Milano, 848 pp.

FERRO V. et Al. (2004). Opere di sistemazione idraulico-forestale a basso impatto ambientale. Ed. McGraw-Hill, Milano, 413 pp.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50562-Discipline della difesa e del riassetto del territorio
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Obiettivo del modulo è approfondire alcune tematiche inerenti l'idraulica dei corsi d'acqua naturali e introdurre lo studente alla conoscenza delle opere non convenzionali per la sistemazione idraulica dei corsi d'acqua.

Gli approfondimenti dell'idraulica delle correnti a superficie libera riguarderanno il moto uniforme e permanente negli alvei naturali, con riferimento a geometrie complesse ed in presenza di vegetazione ed elementi grossolani sul fondo, il trasporto solido nei corsi d'acqua montani e la caratterizzazione del risalito idraulico, anche su fondo scabro, finalizzata alla progettazione dei manufatti di dissipazione in uso nelle sistemazioni idrauliche.

Saranno studiate le briglie aperte, i canali rivestiti con elementi lapidei, le briglie e soglie in massi e le rampe in pietrame, sempre più diffuse negli interventi di sistemazione idraulica del tratto montano di un corso d'acqua.

Saranno anche trattate alcune opere convenzionali, come le briglie in gabbioni e quelle in legname e pietrame, alle quali è in atto riconosciuta una certa valenza ambientale. Completano il corso alcune conoscenze sulle tecniche adottate per la riconversione, l'integrazione e la manutenzione di manufatti esistenti.

**PROGRAMMA**

ORE	Lezioni
3	Introduzione al corso. Moto uniforme in sezioni naturali con scabrezza diversa lungo il perimetro; Canali a sezione complessa; Scala delle portate di moto uniforme; Esempi applicativi.
4	Distribuzione delle velocità e legge di resistenza al moto della corrente in un alveo di tipo montano; Distribuzione delle velocità in una corrente in moto in un alveo con vegetazione; Legge di resistenza al moto della corrente in un alveo con vegetazione; Solido di portata.
6	Correnti in moto permanente; Tracciamento dei profili di rigurgito; Applicazione dello schema alle differenze finite; Correnti permanenti in alvei molto pendenti.
3	Risalto idraulico su fondo orizzontale liscio e scabro; Risalto su fondo pendente; Lunghezza del risalito idraulico; Esempi applicativi.
2	Briglie in legname ed in legname e pietrame: i materiali (legno e chioderia), le tipologie costruttive, i criteri di calcolo, esempi di opere realizzate.
2	Briglie e soglie in massi: criteri di calcolo, esempi di intervento, escavazioni localizzate a valle delle opere.
6	Le rampe in pietrame: funzionamento idraulico delle rampe in pietrame, il processo dissipativo sulla rampa in pietrame, il dimensionamento idraulico della rampa, criteri di stabilità delle rampe, esempi di opere realizzate.
4	Le briglie aperte: briglie a fessura, a pettine, a finestra, a reticolo; Funzionamento delle briglie aperte di trattenuta e criteri di dimensionamento; Verifiche di campo sulle briglie aperte di trattenuta; Esempi di opere realizzate.
4	Rivestimento dei canali con strati di elementi lapidei (Rock chute channels); Rivestimento dei canali con gabbioni; Opere di difesa spondale con massi sciolti; Esempi applicativi.
2	Dimensionamento dei cunettoni; Inserimento dei salti di fondo.
4	Briglie in gabbioni: Analisi delle forze agenti sul manufatto e verifiche di stabilità; Esempi applicativi.
4	Calcolo della distanza briglia-controbriglia e dimensionamento della vasca di dissipazione a valle di briglie e rampe.
2	Riconversione, integrazione e manutenzione di manufatti esistenti
ORE	Esercitazioni
14	Redazione del progetto di una briglia o di una rampa

**MODULO  
IDROLOGIA FORESTALE**

*Prof. GIORGIO BAIAMONTE*

**TESTI CONSIGLIATI**

FERRO V. (2006). Sistemazione dei bacini idrografici. (II edizione) Ed. McGraw Hill  
 GREPPI M. (2005). Idrologia. (II edizione) Ed. Hoepli, Milano.  
 HEWLETT J.D. (1982). Principles of forest hydrology. The University of Georgia Press, Athens.  
 ROSSO R. (1997). Effetto serra: istruzioni per l'uso. Progetto Leonardo, Bologna.  
 WARD R.C., ROBINSON M. (2000) Principles of hydrology. Ed. McGraw – Hill Book Company.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50562-Discipline della difesa e del riassetto del territorio
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Obiiettivo del modulo è quello di approfondire lo studio dei processi fisici connessi al ciclo idrologico dell'acqua, privilegiando un approccio sintetico, basato sull'equazione di bilancio dei flussi, in grado di indagare le specificità degli habitat naturali e, in particolare gli effetti, sul ciclo stesso, indotti dalla presenza della copertura forestale. Il corso pertanto, oltre alla funzione propedeutica tradizionale per gli insegnamenti volti alla difesa e alla conservazione del suolo, è più in generale rivolto alla possibilità di definire quantitativamente componenti idrologiche con riferimento ai diversi sistemi naturali e alle differenti scale spazio-temporali.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
1	Obiettivi del corso e sua suddivisione.
4	Il sistema climatico e le sue componenti. Richiami e approfondimenti sul ciclo globale dell'acqua. Il bilancio idrologico medio annuo della Terra. Acclività, permeabilità, copertura del suolo e indici climatici di un bacino idrografico.
8	Il bilancio energetico Lo spettro elettromagnetico. La radiazione solare extraterrestre e quella netta al suolo. La distribuzione spettrale dell'energia irradiata e la potenza emissiva: Legge di Planck, Legge di Wien e Legge di Stefan-Boltzmann. Integrazione numerica e analitica della legge di Plank e l'intensità di irraggiamento. L'intensificazione dell'effetto serra. Pressione di vapore attuale e a saturazione, costante psicrometrica, pendenza della curva pressione vapore saturo-temperatura (curva di Clausius-Clapeyron). Profilo termico dell'atmosfera e sua suddivisione in strati. Il bilancio energetico e l'equazione di Penman-Monteith per il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento.
3	Stesura del bilancio energetico. I modelli di Penman-Monteith e di Hargreaves per il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento. I lisimetri. Confronto tra l'evapotraspirazione di riferimento lisimetrica e quella calcolata con i modelli.
3	Formazione delle precipitazioni: condizione di sovrasaturazione, nuclei di condensazione. Meccanismi di ascesa di una massa d'aria: convezione, fronti, atmosferici, sollevamento orografico. Classificazione delle nubi e tipi di precipitazione. Struttura gerarchica delle precipitazioni. Fattore di riduzione della pioggia con l'area (Formula di Fornari, relazione dell'U.S. Weather Bureau).
4	I fenomeni idrologici come fenomeni casuali. Funzioni di densità di probabilità e funzioni di distribuzione. Frequenza e tempo di ritorno. Richiami sulla elaborazione statistica delle piogge di massima intensità. Il modello a doppia componente. Il test chi quadrato di Pearson (o della bontà dell'adattamento) Determinazione delle altezze di pioggia di durata inferiore all'ora. Altezza di pioggia ragguagliata al bacino.
1	Coefficiente di deflusso di piena e sua quantificazione
1	Il tempo di corrivazione di un bacino e la pioggia critica.
2	Metodi diretti e indiretti per la determinazione della portata di piena. Metodo razionale, Curva inviluppo. Metodi empirici. Metodo della corrivazione.
2	Il processo di intercettazione: fenomenologia Altezza di pioggia soprachioma, sottochioma, stemflow e throughfall. La capacità di intercettazione. Il fattore di ricoprimento. Modelli di stima dell'intercettazione: M. di Von Hoyningen-Hune e Braden, M. di Gash, M. di Horton e M. di Merriam.
4	Il suolo come sistema aperto, polifasico, eterogeneo e disperso. Relazioni tra le fasi del suolo. Richiami sulle caratteristiche fisiche e idrauliche dei suoli. Capillarità. Potenziale matriciale. Curve di ritenzione e di conducibilità idraulica. Cenni di idrostatica e idrodinamica del terreno agrario e forestale. Tessitura e struttura. La struttura del terreno agrario e forestale. Fattori chimici e meccanici condizionanti la struttura del suolo. Stima di alcuni indici di struttura del terreno. Il metodo HEMC per la determinazione dell'indice di struttura del suolo.

4	Il processo di infiltrazione e l'equazione di Richards. Metodi semplificati nello studio del processo d'infiltrazione. Metodi semplificati. Il modello di Philip. Il modello di Horton. Il modello di Green e Ampt Il metodo del Curve Number.
2	Stazionarietà e non linearità della risposta idrologica a scala di versante. Il trasferimento del deflusso superficiale alla scala di versante (eq. del de saint venant). Il modello a serbatoio e il modello dell'onda cinematica per superfici impermeabili.
3	Meccanismi di formazione del deflusso superficiale a scala di versante. Deflusso hortoniano. Deflusso superficiale ritardato. Deflusso dunniano. Deflusso sottosuperficiale. Modelli di formazione del deflusso superficiale a scala di versante. Moto di ruscellamento. Partizione della pioggia al suolo. Dinamica delle aree umide. Meccanismo di saturazione del suolo dall'alto e dal basso.

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
1	I deflussi medi annui e la loro stima. Applicazione del metodo di Kennessey.
1	Calcolo della radiazione netta al suolo.
2	Applicazione del modello di Penman-Monteith. Applicazione del modello di Hargreaves e confronto con quello di Penman-Monteith.
4	Tracciamento del reticolo idrografico e dei versanti. Tracciamento del bacino idrografico e dei sottobacini. Parametri morfometrici della rete e dei versanti. Tracciamento dei topoietai. Elaborazione dei dati di pioggia di breve durata e massima intensità.
4	Calcolo dei tempi di corrivazione per i bacini assegnati. Calcolo delle altezze di pioggia di massima intensità e durata inferiore all'ora. Calcolo dell'intensità di pioggia critica. Stima del coefficiente di deflusso di piena.
3	Applicazione della formula razionale. Determinazione della curva isocorrivografica del sottobacini. Applicazione del metodo della corrivazione e costruzione della curva dei contributi unitari.
1	Applicazione del modello di Green-Ampt.
2	Durata critica della pioggia: Il Modello d'infiltrazione di Green-Ampt e il modello a serbatoio. Durata critica della pioggia: Il Modello d'infiltrazione di Green-Ampt e il modello dell'onda cinematica.