



SUPSI

CENTRO COMPETENZA RADON SUPSI

**Centro competenza radon SUPSI: formazione, ricerca,
misurazioni e risanamenti**



2012

Rapporto annuale

Centro competenza radon
Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Campus Trevano
CH-6952 CANOBBIO
SVIZZERA

Tel. +41 58 666 63 51
www.radon.supsi.ch
radon@supsi.ch

Abbreviazioni

AAP	Azienda acqua potabile
AAT	Associazione Acquedotti ticinesi
DFE	Dipartimento delle finanze e dell'economia
DACHI	Gruppo di lavoro germanofono Radon di Germania, Austria, Svizzera, Italia
DFI	Dipartimento federale degli interni
DSS	Dipartimento della sanità e della socialità (Canton Ticino)
GOSA	Gruppo operativo salute e ambiente (Canton Ticino)
FNS	Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica
ORaP	Ordinanza sulla radioprotezione
OdNTI	Ordine dei Notai del Cantone Ticino
SAS	Servizio svizzero d'accreditamento
SPAAS	Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo
SSIC	Società svizzera degli impresari costruttori
SUPSI	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
UACER	Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (in seno a SPAAS)
UFSP	Ufficio federale della sanità pubblica
UE	Unione europea
UFAM	Ufficio federale dell'ambiente
VL	Valore limite
VO	Valore operativo

"Il radon è un gas radioattivo di origine naturale, prodotto dal decadimento dell'uranio-238 presente in tracce nel terreno. È incolore e inodore e penetra negli edifici dal sottosuolo attraverso parti non stagne dell'involucro. È la seconda causa di cancro al polmone dopo il fumo."

INDICE

Compiti del CCR.....	4
Personale.....	5
Formazione.....	5
Ricerca applicata.....	6
Servizi.....	9
Congressi e pubblicazioni	10
Garanzia della qualità	10
Collaborazioni	10
Media e comunicazione.....	12
Normative in materia di radon e altri documenti.....	12

Compiti del CCR

Il CCR è stato fondato nel 2007 presso la Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana e ha iniziato formalmente le sue attività il 1° gennaio 2008. **Il 2012 segna il 5° anniversario dalla fondazione.**

Il CCR svolge la sua attività legata al radon nei settori:

- formazione (di base e continua)
- ricerca applicata
- prestazioni di servizio

Il CCR è gestito da collaboratori distribuiti in varie unità del Dipartimento Ambiente Costruzioni e Design, è riconosciuto come servizio di misurazione da parte dell'Ufficio federale della salute pubblica (UFSP). Le misurazioni sono inoltre accreditate secondo la norma ISO 17025 che disciplina l'operato dei laboratori di prova a livello internazionale. I collaboratori del CCR dispongono di un'esperienza pluriennale nel settore, sono stati formati secondo le disposizioni dell'UFSP e coprono una vasta gamma di discipline legate al radon, che spaziano dalle conoscenze scientifiche (geologia, fisica, biologia) a quelle legate alla costruzione (ingegneria, architettura, scienza dei materiali).

Al fine di informare ed istruire i progettisti e gli specialisti dei vari settori legati all'edilizia, il Centro ha organizzato corsi secondo le direttive dell'UFSP e si occupa della formazione continua nel settore. Una quarantina di candidati hanno superato gli esami per il rilascio del certificato riconosciuto dalle autorità sanitarie. I consulenti in materia di radon sono in grado di giudicare caso per caso, dopo accurate misurazioni e perizie, quali misure intraprendere per il risanamento dell'edificio contaminato. I progettisti che hanno seguito il corso sono inoltre in grado di concepire un'abitazione a prova di radon dal progetto all'esecuzione in cantiere.

Il Centro collabora con gli altri due centri di competenza a livello nazionale (c/o HES-SO a Friburgo, responsabile Sig.ra Joëlle Goyette e c/o FHNW a Muttenz, responsabile Sig. Marco Fregnan. Collabora inoltre con vari altri istituti accademici in Svizzera e all'estero.

Delegato radon per la Svizzera italiana

Nel 2009 l'Ufficio federale della sanità ha riconosciuto il CCR come centro di riferimento a livello nazionale, conferendo al suo responsabile la funzione di "*Delegato radon per la Svizzera italiana*". Ulteriori dettagli nel capitolo "Collaborazioni".

Commissione federale per la protezione contro le radiazioni e la sorveglianza della radioattività

Il Consiglio federale ha nominato Claudio Valsangiacomo membro della Commissione federale per la protezione contro le radiazioni e la sorveglianza della radioattività (CPR) a partire dal 1° gennaio 2013.

Personale

Collaboratore	Formazione professionale	Formazione specifica (radon)
Valsangiacomo Claudio (responsabile e delegato radon per la Svizzera italiana)	Biologo, Prof. Dr. sc. nat. ETH Zurigo	Perito federale in materia di radon, UFSP
Teruzzi Tiziano	Fisico, Prof. Dr. sc. nat. ETH Zurigo	Consulente radon, SUPSI
Canonica Paola	Architetto SUP, Lugano	Consulente radon, SUPSI
Hoffmann Marcus	Informatico, Fisico, Dr. rer. nat.	Consulente radon, SUPSI
Luca Pampuri	Dipl. sc. nat. e amb. ETH Zurigo	Consulente radon, USI



Da sinistra: Luca Pampuri, Marcus Hoffmann, Tiziano Teruzzi, Paola Canonica, Claudio Valsangiacomo

Formazione

Formazione di base

Il CCR è coinvolto nella formazione di base nei corsi di laurea di Architettura e Ingegneria civile della SUPSI. Durante l'anno accademico 2011-2012 il CRR ha inoltre collaborato con l'USI e l'Accademia di architettura allo svolgimento del corso "Edificazione e gas sotterranei – radon e biogas". Il superamento dell'esame finale dava diritto all'iscrizione nella lista dei consulenti radon dell'Ufficio Federale della Sanità Pubblica (UFSP).

Formazione continua

Nell'ambito del "DAS SUPSI in Energy management" il radon (misurazione, prevenzione e risanamento, aspetti di salute pubblica e giuridici) viene trattato nell'ambito del modulo "Inquinamento indoor". Il 22 Novembre 2012 si è inoltre svolta l'annuale "Serata di formazione continua per i consulenti radon" organizzata dal CCR. Alla serata, alla quale hanno partecipato 29 consulenti, è stata presentata la strategia per la protezione contro il radon in Svizzera, innumerevoli casi studio così come i risultati dello studio "Radon negli edifici prima e dopo il risanamento energetico" svolto dalla SUPSI (documentazione scaricabile dal sito www.radon.supsi.ch). Nel corso del 2013 è previsto un ultimo corso per Consulenti in materia di radon riconosciuti dall'UFSP. Con la revisione dell'ORaP prevista per il 2014 le modalità di formazione dei consulenti vedranno riviste in un'ottica di miglioramento, la formazione radon verrà viepiù integrata in moduli che comprendono pure nozioni sulla qualità dell'aria indoor.

Formazione per conto di enti esterni

Formazione per operatori immobiliari di alcuni istituti bancari ticinesi e studi di ingegneria. Stage di una settimana: Angelika Kunte, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 41 "Radioökologie", Augsburg.

Ricerca applicata

Progetto INTERREG RADICAL

Unitamente ad altri partner svizzeri (UFSP) e insubrici, il CCR è coinvolto nel progetto INTERREG.

Il progetto RADICAL, una cooperazione trans-frontaliera Italia-Svizzera, è legato alla problematica del rischio radon in ambienti confinanti. Nel 2012 sono stati eseguiti diversi monitoraggi radon in edifici pubblici.

- Valle Cervo (Biella): è stato eseguito un monitoraggio nel periodo invernale nei municipi di Quittengo e San Paolo Cervo al fine di studiare le variazioni stagionali dell'andamento del radon;
- Santa Maria Maggiore (Verbania): il monitoraggio ha riguardato una scuola elementare in cui sono stati individuati sette punti di misura, per poter caratterizzare l'edificio nel suo insieme;
- Cervasca (Cuneo): sono state verificate le misure di risanamento radon precedentemente proposte.

Inoltre, allo scopo di favorire l'efficacia delle misure di risanamento proposte, sono state modellizzati diversi parametri (concentrazione d'ingresso del gas radon, tasso di ventilazione naturale..) che hanno permesso una stima della variazione di concentrazione del radon in funzione del tempo.

I monitoraggi previsti in futuro hanno quale scopo quello di misurare le concentrazioni radon dopo l'implementazione delle misure di risanamento proposte così da permettere il confronto con i valori stimati dal modello.

Si segnala inoltre il futuro sviluppo di un modulo (RADIM +) con la capacità di trasmettere dati tra diversi cluster di rilevatori *RADIM5b* così come un web-server, basato su Waspnote, una piattaforma di sviluppo da Libelium (<http://www.libelium.co>).

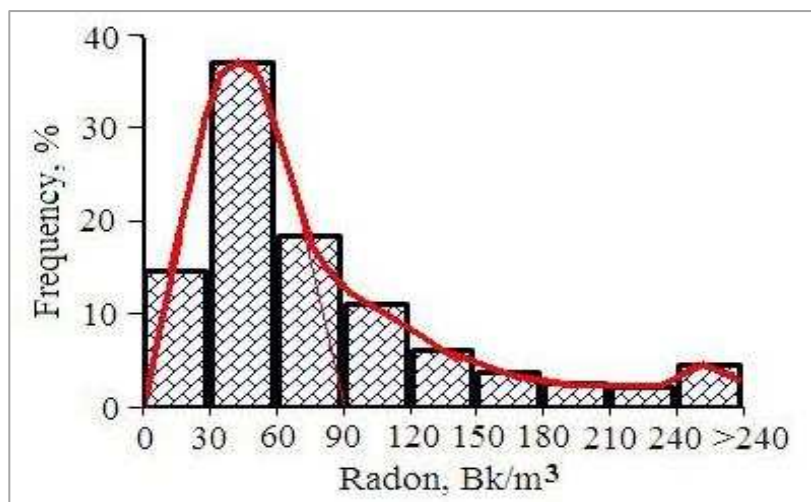
Progetto SCOPES: Radon in Azerbaijan e Slovenia

Il CCR ha ottenuto nel 2009 un progetto di ricerca competitivo lanciato dal FNS nell'ambito del programma SCOPES (partenariato di ricerca con Paesi dell'Est). Il progetto coinvolge due paesi: Azerbaijan e Slovenia.

Azerbaijan

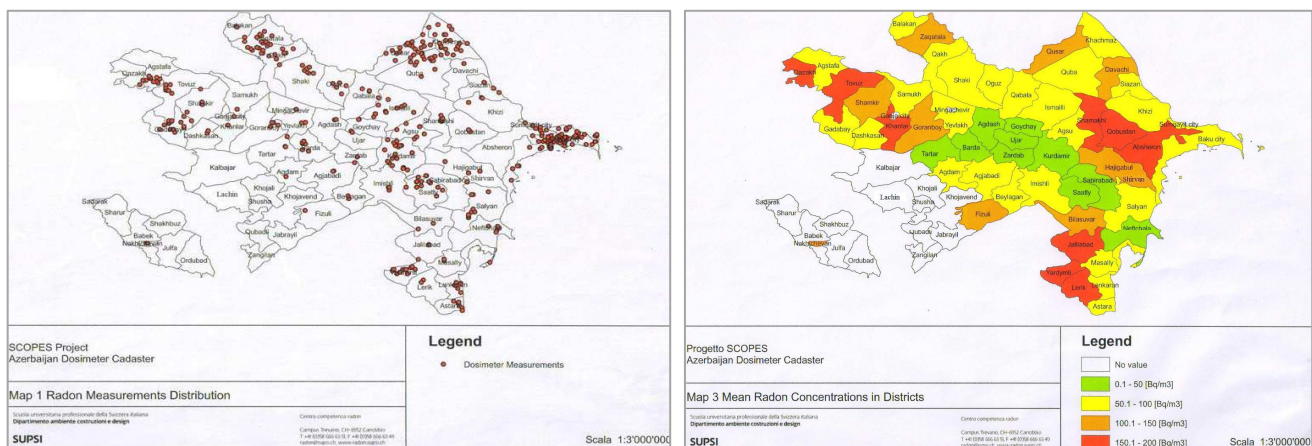
L'obiettivo principale di questo progetto è stato la creazione del primo catasto di radon nel paese. Le concentrazioni radon nelle aree residenziali e industriali sul territorio Azero sono state misurate per la prima volta nell'ambito di questo progetto. Circa 2'500 case private sono state misurate durante il periodo invernale, utilizzando la stessa metodologia in uso in Svizzera (protocollo dell'Ufficio federale della sanità pubblica). Inoltre 50 dosimetri sono stati installati nei campi petroliferi della penisola Absheron.

La Figura accanto mostra l'istogramma della distribuzione dei valori di radon, che ha una log-normale della natura, con un valore modale, pari a circa 45 Bq/m³. **La distribuzione del radon varia tra un valore minimo di 0,32 Bq/m³ e un valore massimo di 1'109 Bq/m³.** I dati ottenuti sono stati elaborati mediante un metodo matematico statistico.



Una mappa d'assegnazione di dosimetri sul territorio dell'Azerbaijan così come il catasto radon per le diverse regioni amministrative sono riportati nelle figure accanto.

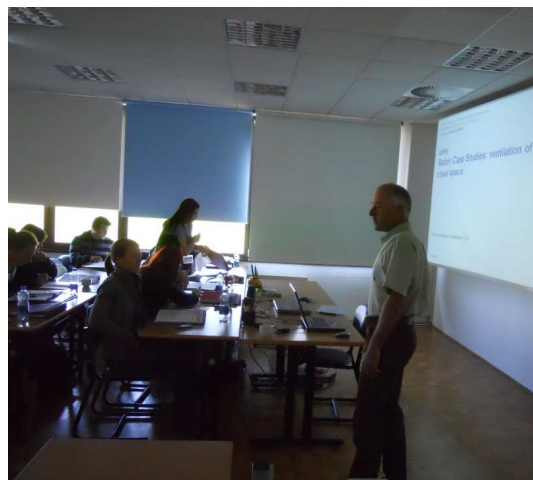
Il catasto radon dell'Azerbaijan può essere visualizzato in modi diversi. Un'opzione della rappresentazione possibile è presentata nella mappatura seguente. Un'analisi più dettagliata può essere consultata in "Proceedings of the 4th International Scientific Conference of Young Scientists and Students, Baku (2011)".



Slovenja

Dopo la conclusione del corso per consulenti in materia di radon nel novembre 2011, che ha portato alla certificazione di ca. una ventina di esperti, il CCR consegnò un ventilatore agli studenti con lo scopo di testare la proposta di risanamento per tre case diverse. Nella primavera 2012 è stata un'ultima missione volta a verificare questi impianti negli edifici analizzati dagli studenti. Il secondo obiettivo realizzato è stato la costituzione di un'associazione di specialisti radon a livello nazionale.

Le due foto sotto rappresentano due momenti: la Consegna del certificato "Esperto in materia radon" da parte del responsabile per la radioprotezione in seno al Ministero della salute pubblica sloveno e un momento del workshop sulle misure di risanamento radon.



Progetto SADRIS: Inquinamento radon negli edifici prima e dopo il risanamento energetico

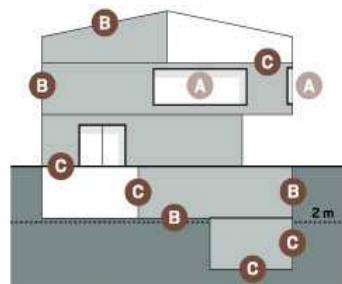
L'uomo trascorre dall'80 al 90 % del proprio tempo all'interno degli ambienti costruiti. È pertanto logico concludere come la qualità dell'aria interna abbia un impatto molto importante sulla salute umana. Il radon è uno degli inquinanti indoor più pericolosi e costituisce la seconda causa più frequente di cancro ai polmoni dopo il fumo. Le concentrazioni di radon all'interno delle abitazioni dipendono particolarmente da fattori geologici, gestionali e strutturali. Se le prime due categorie sono difficilmente controllabili, ciò non è il caso per ciò che riguarda i parametri strutturali degli edifici.

Le concentrazioni di radon nei locali interni sono influenzate in modo significativo dallo scambio d'aria con l'ambiente esterno. Porte e finestre non stagne determinano indici di ricambio d'aria più elevati. Per contro, se il ricambio d'aria viene ridotto, la concentrazione di radon nell'aria interna può aumentare significativamente. Ciò potrebbe essere il caso per i risanamenti energetici che vanno a modificare la permeabilità dell'involucro e di conseguenza diminuiscono il ricambio d'aria. In questo caso sarà necessario considerare con cautela questo aspetto.

Onde valutare la bontà dei risanamenti energetici per quanto riguarda il radon sono stati incrociati i dati relativi alla banca dati radon con quelli del Programma Edifici (PE). Quest'ultimo, avviato all'inizio del 2010 e sostenuto da Confederazione e dai Cantoni incentiva in tutta la Svizzera il risanamento energetico degli edifici e l'utilizzo delle energie rinnovabili. Nell'implementazione del PE viene segnalata la problematica del radon. I proprietari vengono infatti esortati a " ... *verificate, nell'ambito del risanamento, se il vostro edificio è situato in una regione ad alto rischio di emissioni di radon e se tale esposizione richiede interventi edilizi supplementari ...*". In Ticino gli edifici che hanno beneficiato ad oggi di un risanamento energetico sono ca. 500. Le tipologie di risanamenti energetici sovvenzionati sono brevemente descritti qui di seguito.

Misura di risanamento energetico

- A** Sostituzione di finestre
- B** Parete, pavimento, tetto:
isolamento termico verso il clima esterno
- C** Parete, pavimento, soffitto:
isolamento termico verso locali non riscaldati



Il numero di edifici considerati nello studio sono **163**. Non sono state considerate le abitazioni che hanno subito un risanamento radon in contemporanea al risanamento energetico così come le abitazioni dove le misurazioni sono state effettuate in un locale o edificio diverso da quello misurato in precedenza. La maggior parte degli edifici considerati all'interno dello studio (70) hanno unicamente sostituito le finestre. Solamente 33 hanno isolato termicamente il tetto, 24 hanno isolato termicamente il soffitto verso non riscaldato, mentre in 36 edifici sono stati effettuati interventi più complessi.

I risultati principali dell'analisi sono riassunti nei punti seguenti.

- Le concentrazioni radon all'interno degli edifici hanno un'elevata probabilità di aumentare in seguito al risanamento energetico (delle differenze sono tuttavia presenti in funzione del tipo di risanamento).
- La probabilità di un incremento delle concentrazioni è particolarmente importante in seguito alla sostituzione delle finestre. Per la combinazione di diversi interventi la situazione è meno chiara.
- Problema: visto il numero ridotto di casi, non è possibile ottenere una deviazione standard contenuta per tutte le categorie di risanamento per ottenere dei risultati significativi sono necessarie più misurazioni!!

Progetto RADMIN: Monitoraggio delle concentrazioni radon negli edifici Minergie del Canton Ticino

Il radon è un gas naturale radioattivo che si trova in abbondanza nel sottosuolo del Canton Ticino e talvolta può contaminare gli ambienti abitativi. Tra il 2005 e il 2010, una campagna di misurazione ha permesso di verificare le concentrazioni di radon in circa 50'000 edifici in Ticino; oggi si vuole valutare questo dato anche nelle abitazioni certificate secondo standard Minergie.

Il Centro competenza radon della SUPSI, in collaborazione con l'Agenzia Minergie Svizzera Italiana, vuole, con questo studio, confermare l'efficacia di un sistema di aerazione controllata, presente obbligatoriamente in tutti gli edifici Minergie, che consente un abbattimento delle concentrazioni di radon all'interno degli edifici, grazie al ricambio sistematico dell'aria interna.

Così da poter raccogliere le informazioni necessarie all'analisi, è stata gratuitamente offerta una misurazione del radon a tutti i proprietari degli edifici Minergie (case mono e bi-familiari) presenti sul territorio cantonale. Il progetto, che dovrebbe terminarsi ad inizio estate 2013, prevede l'analisi di 225 edifici. Nel caso in cui siano registrate concentrazioni elevate, un'analisi più approfondita potrà in seguito permettere di determinare le ragioni di questi valori. A questo scopo verrà valutata l'ipotesi di effettuare un sopralluogo nelle abitazioni dove è stata riscontrata un'elevata concentrazione di gas radon.

Servizi

Il CCR opera pure nel settore della prestazione di servizio, in ossequio al "Regolamento concernente le prestazioni di servizio" che ha come scopo di regolare la cooperazione con le cerchie professionali ed economiche sia private, sia pubbliche (art.10 della Legge federale sulle SUP), definendo le attività della SUPSI per quanto riguarda le prestazioni di servizio.

Le prestazioni di servizio per il CCR sono unicamente volte ad acquisire le competenze specifiche direttamente sul terreno, a contatto con i professionisti del settore e con i cittadini confrontati con la problematica radon. Dalle prestazioni di servizio nascono progetti di studio e di ricerca applicata volti a migliorare le tecniche di prevenzione e risanamento (tecniche migliori nell'efficienza e a minor costo).

Di seguito le prestazioni di servizio principali:

Tipo di prestazione	Numero
Misurazioni diagnostiche per conto di cittadini, enti pubblici e privati	11
Misurazioni per consulenti	2
Perizie e consulenze su progettazioni di edifici nuovi e su ristrutturazioni	6
Second opinion su interventi di risanamento in materia di radon	1
Consulenze telefoniche (gratuite)	48

Misurazioni nel terreno

In linea di principio è possibile determinare la concentrazione di radon anche nell'aria del sottosuolo, nel terreno. Ciò viene fatto principalmente per individuare le aree a rischio radon e per altri scopi scientifici. Tuttavia, nella pratica dell'edilizia, questo tipo di misurazione è molto impegnativo, costoso e non sufficientemente informativo. Ecco perché per i nuovi edifici si consiglia di attuare le misure di prevenzione descritte nell'opuscolo «Radon – Misure di prevenzione negli edifici nuovi» evitando una dispendiosa misurazione anticipata del radon nel terreno.

Congressi e pubblicazioni

Nel corso del 2012 i collaboratori del CCR hanno partecipato ad innumerevoli conferenze che sono riassunte nella tabella seguente.

Nome congresso	Luogo	Data	Tema	Partecipanti
Radon Fachgespräch	Berlino (D), Bundesamt für Strahlenschutz	5-6 giugno	Radon al livello nazionale e europeo	Marcus Hoffmann
18. Radoninformationstag	Berna (CH)	5 luglio	Radon negli edifici prima e dopo il risanamento energetico	Claudio Valsangiacomo
11 th International Workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping	Praga (CZ)	18-21 settembre	Aspetti geologici per la mappatura di radon	Marcus Hoffmann
ROOMS 2012	Mikulov (CZ)	3-5 ottobre	Radon negli edifici prima e dopo il risanamento energetico	Marcus Hoffmann, Luca Pampuri, Claudio Valsangiacomo
Démarche radon de Franche Comté	Besançon (FRA)	18 dicembre	Strategia radon in Ticino	Claudio Valsangiacomo

Garanzia della qualità

Le misurazioni radon sono accreditate ISO 17025 presso l'Istituto materiali e costruzioni. Nel corso del 2012 Per garantire la qualità delle misure, tutti i sei apparecchi Radon Scout di proprietà del CCR sono stati consegnati all'Istituto Paul Scherrer (PSI) per una misurazione di confronto. Il PSI dispone di una camera con una radiazione ben definita e costante. I risultati delle misurazioni possono essere visionati nelle seguenti tabelle:



	App. 88	App. 89	App. 133	App. 134	App. 135	App. 136
Concentrazione reale [Bq/m ³]	27'569	26'563	27'386	26'844	26'687	26'351
Concentrazione misurata, dati grezzi [Bq/m ³]	31'038	30'591	30'348	31'558	31'766	29'389
Percentuale di errore	+17%	+15%	+14%	+19%	+19%	+10%

Collaborazioni

Mandato UFSP: Delegato radon per la Svizzera italiana

Le competenze del CCR sono state riconosciute dall'UFSP, nel CCR è stato nominato il Delegato radon per la Svizzera italiana (1 settembre 2009). Al Delegato competono compiti di coordinazione di gran parte delle attività radon che esulano dal mandato di vigilanza attribuito alle autorità sanitarie cantonali. Nelle sue competenze rientrano mansioni di:

- perizia per conto dell'UFSP (studi sugli aspetti della prevenzione e del risanamento e su aspetti di strategia dell'UFSP)

- formazione: studenti della formazione di base così come studenti della formazione continua nei settori dell'edilizia. Sviluppo di moduli di formazione continua.
- Coordinazione: sia a livello cantonale (consulenti in materia di radon), che a livello nazionale (Centri di competenza nazionali) e internazionale (gruppi di lavoro, p.es. DACHI).

Di seguito sono indicati gli obiettivi relativi al mandato (nella lingua ufficiale di comunicazione con UFSP, francese), unitamente alla descrizione dello stato di avanzamento delle attività.

Objectifs	Activités	Indicateurs d'efficacité quantitatifs et qualitatifs
Entretien des connaissances et travaux d'expertise pour l'OFSP	Etude sur les aspects de prévention et d'assainissement .	<ul style="list-style-type: none"> • Projets « Radon avant et après les assainissements énergétiques » et « Radon dans les maisons Minergie » (voir aussi chapitre « recherche »)
	Participation à des manifestations en Suisse et à l'étranger et travaux d'expertise sur demande de l'OFSP.	<ul style="list-style-type: none"> • Participation aux congrès suivants : Mikulov CZ (ROOMS 2012, CV, MH, LP), Berlin (Bundesamt für Strahlenschutz Fachgespräch, MH), Prague (Radon Congress, MH), Besançon (Démarche radon en Franche Comté, CV), Baku AZ (Congrès Géologie et radon, MH, LP)
	Etude de la stratégie de l'OFSP pour le radon.	<ul style="list-style-type: none"> • Participation à la journée Radon 2012 de l'OFSP pour les Cantons (Berne) • Réunion avec le ministre tessinois de la santé, Monsieur Paolo Beltraminelli (TT). • Participation aux réunions GOSA (Gruppo operativo salute ambiente) du département de la santé tessinois. • 3 Séances près de l'OFSP - Berne
Formation	Travaux d'expertise pour l'information et la formation des professionnels du bâtiment.	<ul style="list-style-type: none"> • Participation à la révision de la norme SIA 180 "Climat intérieur et protection contre l'humidité dans les bâtiments"
	Développement de programmes de formation continue dans le domaine (CAS, DAS ou MAS)	<ul style="list-style-type: none"> • Radon traité dans le module « Contaminants indoor » du DAS in Energy manager. • Journée pour consultants radon de Suisse italienne (Lugano, 22. Novembre).
	Coordination de l'enseignement du radon dans la formation de base dans les filières de la construction.	<ul style="list-style-type: none"> • Radon traité dans le cours de Bachelor pour Architectes et Ingénieurs civils.
Rôle de coordination au niveau national	Suivi des consultants radon et des délégués des deux autres régions linguistiques (transfert de know-how).	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination avec les autres deux centres de compétence HES-SO FHNW. • Gestion de cas d'assainissements avec la Déléguée radon de Suisse Romande.

Mandato Commissione federale KSR dal 1° gennaio 2013

Il Consiglio federale ha nominato Claudio Valsangiacomo membro della Commissione federale per la protezione contro le radiazioni e la sorveglianza della radioattività (CPR) a partire dal 1° gennaio 2013.

Media e comunicazione

Di seguito l'attività di informazione mediatica sulla tematica radon.

Data	Emittente/Trasmissione	Argomento	Persone	Genere di intervento
09.02.2012	RSI	Qualità dell'aria indoor	CV	In diretta, Usi e consumi
18.04.2012	LA7	Radon	CV	Filmati documentaristici: posa dosimetri radon da parte Pci. Intervista a CV sulle campagne di misurazione a tappeto.
14.08.2012	Rivista di Teramo-Italia "PrimaPagina" edito da ECS Editori s.r.l.	Radon	CV	Articolo di giornale indotto dalla trasmissione su LA7

Normative in materia di radon e altri documenti

Elenchiamo di seguito le normative più importanti in materia di radon:

- Legge sulla radioprotezione (LRaP): art. 24 (Aumento durevole della radioattività nell'ambiente)
- Ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) del 22 giugno 1994
- Norma SIA-180: Isolamento termico e protezione contro l'umidità degli edifici. Paragrafo 3.1.4.3 "*L'ermeticità all'aria tra i locali abitativi e le cantine risp. il terreno (platea o vespaio) deve essere curata particolarmente laddove sussiste il rischio di elevata concentrazione di radon.*"
- Norma SIA 112.1 Costruzione sostenibile (complemento alla Norma SIA 112 sul Modello di prestazioni): "Limitare le immissioni con radiazioni ionizzanti e non ionizzanti"

Altri documenti di riferimento:

- Handbook on Indoor Radon, Organizzazione mondiale della sanità, 21 settembre 2009;
- Nel 2011 l'UFSP ha varato il nuovo "piano d'azione nazionale radon 2012-2020";
- Radon – Misure di prevenzione negli edifici nuovi, Ufficio federale della sanità pubblica UFSP;
- Radon – Misurazione e valutazione, Ufficio federale della sanità pubblica UFSP;
- Radon – Misure di risanamento negli edifici esistenti, Ufficio federale della sanità pubblica UFSP;
- Radon – Effetti del risanamento energetico, Ufficio federale della sanità pubblica UFSP.

Il CCR ha contribuito alle discussioni sulla revisione in corso dell'**ORaP** e della norma **SIA-180**.