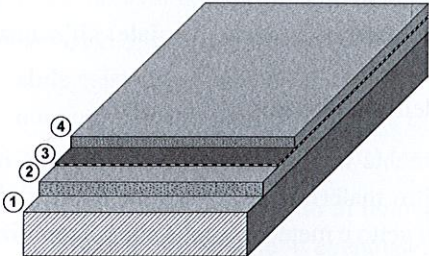
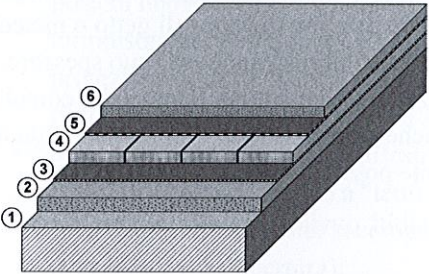
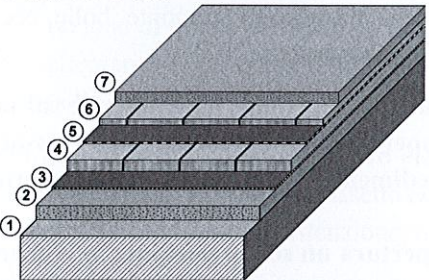
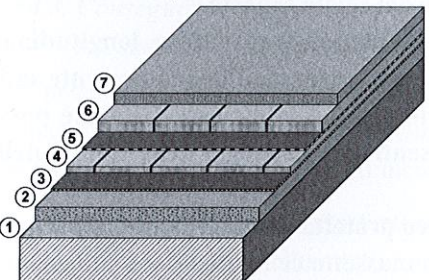
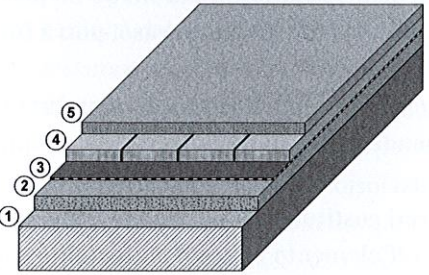


**CONDIZIONE DI ISOLAMENTO TERMICO DELLA COPERTURA
E CORRETTE SEQUENZE DI SOVRAPPOSIZIONE DI ELEMENTI E STRATI IN
UN SISTEMA DI COPERTURA CONTINUO (SOLUZIONI CONFORMI POSSIBILI E CORRETTE)**

NOTA: gli strati accessori e di compensazione non sono indicati, in quanto variabili a seconda della tipologia di elemento di tenuta, protezione e metodologie di posa adottati nella soluzione "tecnologica"

 rappresentazione grafica della soluzione conforme 	 elementi e strati funzionali indispensabili 	 varianti possibili di protezione 	 posa del sistema di copertura
a) senza isolam. termico 	1. supporto strutturale di base (solaio) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. elemento di tenuta 4. protezione	• senza protez. • protezione apportata • protezione leggera • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa	 TI-Z-M TI-Z-F SI-F SI-C TA-F TA-C
b) tetto caldo 	1. supporto strutturale di base (solaio) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/screeno al vapore 4. elemento termoisolante 5. elemento di tenuta 6. protezione	• senza protez. • protezione apportata • protezione leggera • protez. pesante mobile • protez. pesante fissa	 TI-Z-M TI-Z-F SI-F SI-C TA-F TA-C
c) tetto sandwich - 1° tipo R 1°el. term. > R 2° el. term. 	1. supporto strutturale di base (solaio) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/screeno al vapore 4. elem. termoisolante (1° st.) 5. elemento di tenuta 6. elem. termoisolante (2° st.) 7. protezione e zavorramento	• protez. pesante mobile • protez. pesante fissa	 TI-Z-M TI-Z-F
d) tetto sandwich - 2° tipo R 1°el. term. < R 2° el. term. (ormai in disuso) 	1. supporto strutturale di base (solaio) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. barriera/screeno al vapore (eventuale) (*) 4. elem. termoisolante (1° st.) 5. elemento di tenuta 6. elem. termoisolante (2° st.) 7. protezione e zavorramento (*) la presenza di questo strato deve essere verificata secondo la Norma UNI EN ISO 13788	• protez. pesante mobile • mobile • protez. pesante fissa	 TI-Z-M TI-Z-F
e) tetto rovescio 	1. supporto strutturale di base (solaio) 2. pendenza (con massetto o solaio già in pendenza) 3. elemento di tenuta 4. elem. termoisolante 5. protezione e zavorramento	• protez. pesante mobile • protez. pesante fissa	 TI-Z-M TI-Z-F

2.4. Soluzioni conformi riguardanti i sistemi di copertura

2.4.1. Soluzioni conformi riguardanti i sistemi di copertura

Le soluzioni conformi riguardanti i sistemi di copertura continui, con le sequenze degli elementi e strati funzionali che le compongono, riportate nel Dis. 3/C5, sono le uniche possibili e accettabili.

Non potranno pertanto essere accettate soluzioni, dove vengano previsti ad esempio:

- strati schermo/barriera la vapore, posti sotto massetto cementizio delle pendenze;
- strati impermeabili provvisori o elementi o strati aventi una propria impermeabilità (anche parziale) all'acqua, posti sotto massetto cementizio delle pendenze;
- strati termoisolanti, posti immediatamente sotto il massetto cementizio delle pendenze.

La realizzazione del massetto delle pendenze su uno strato, anche parzialmente impermeabile (es. membrane in bitume polimero o sintetiche, film di LDPE, fogli di gomma sintetica o altro materiale per creazione di strati di abbattimento acustico al pedonamento, ecc.), causerebbe ristagno di acqua di getto e meteorica sulla superficie orizzontale di suddetto strato e conseguente imbibizione del massetto cementizio delle pendenze.

La realizzazione del massetto delle pendenze su uno strato termoisolante, magari oltretutto posato su uno strato, anche parzialmente impermeabile (es. schermo/barriera al vapore), causerebbe ristagno di acqua di getto e meteorica, all'intradosso dello strato termoisolante e se questo è realizzato con materiali fibrosi, anche nel suo spessore.

L'acqua presente nelle situazioni precedentemente descritte, una volta realizzato l'elemento di tenuta (che comunque, oltre a caratteristiche d'impermeabilità all'acqua, possiede sempre anche caratteristiche d'impermeabilità al vapore acqueo), difficilmente potrà correttamente asciugarsi, con conseguente possibilità di:

- gocciolamenti a plafone dei locali sottostanti la copertura (non imputabili ovviamente alla tenuta idraulica dell'elemento di tenuta);
- riduzione delle capacità di coibentazione dei prodotti termoisolanti imbibiti d'acqua presenti nel sistema di copertura;
- compromissione della tenuta idraulica dell'elemento di tenuta (ondulazioni, distacco di sormonte, bolle, ecc., specialmente con sistemi impermeabili, con elementi e strati posati in totale aderenza.

Il massetto cementizio delle pendenze dovrà essere quindi posto, senza alcuna eccezione, direttamente sul solaio per permettere all'acqua di getto e/o meteorica, caduta in corso d'opera e quindi presente nello spessore del massetto stesso, di defluire (anche per capillarità), senza alcun impedimento fisico, negli strati cementizi sottostanti.

Particolare attenzione dovrà esser posta, in caso venisse adottato in copertura un solaio portante in lamiera grecate con getto collaborante, onde evitare penetrazione di acqua, in corso d'opera, all'interno del massetto collaborante e/o del massetto cementizio delle pendenze, a esempio sovrapponendo teli provvisori in Polietilene a bassa densità (LDPE), opportunamente zavorrati sulla superficie del solaio esposta.

Possibilmente le lamiere dovranno essere posate già in pendenza, direzionate con le grecature, longitudinalmente alla direzione di pendenza, in modo da permettere un minimo di drenaggio, dell'acqua presente sulla superficie del solaio e/o penetrata nei massetti cementizi, verso i perimetri del fabbricato, affinché possa defluire e scaricare in corrispondenza delle linee di discontinuità presenti negli appoggi delle testate delle lamiere sulla struttura portante.

Se per qualsiasi motivo la superficie del solaio orizzontale, dovesse essere protetta con uno strato impermeabile provvisorio, sarà bene realizzare lo strato di pendenza, non con un massetto cementizio, ma utilizzando pannelli termoisolanti di tipo pendenziato (sagomati a trapezio nella sezione con spessori variabili in continuità) (ne esistono in EPS, PUR, PIR, ecc. monolitici o preaccoppiati tra diversi materiali), in modo da poter operare direttamente su superficie asciutta (impermeabilizzazione provvisoria che, in questo caso, potrà fungere anche da strato schermo/barriera vapore).

Con i pannelli termoisolanti pendenziati, il tipo di pendenza potrà essere solo a falda (linea di compluvio e linea di displuvio) e difficilmente potrà essere ottenuta una superficie pendenziata su due diverse direzioni.

Proprio per evitare ritenzione di acqua all'interno degli elementi e/o strati costituenti il sistema di copertura impermeabilizzato, tutti gli elementi e/o strati dovranno essere posati sull'elemento o strato sottostante solo se quest'ultimo risulta perfettamente asciutto.

Subito dopo la posa dell'elemento termoisolante (a tetto caldo su strato schermo/barriera al vapore), per evitare che possa essere interessato, durante le ore notturne da precipitazioni meteoriche o solo dall'umidità dovrà essere ricoperto, prima della fine della giornata, con l'elemento di tenuta o almeno con il 1° strato di quest'ultimo se composto da più strati di membrana prefabbricata.

2.4.2. Soluzioni conformi riguardanti il rifacimento di sistemi di copertura

Nel caso di rifacimento di copertura impermeabilizzata, se non è prevista la rimozione totale del sistema impermeabile esistente (elemento di tenuta + isolamento termico + eventuale protezione) fino al piano di posa originale, il nuovo sistema impermeabile potrà essere posato sull'elemento di tenuta esistente, dopo averne verificato lo stato, la stabilizzazione e la compatibilità (con il nuovo sistema impermeabile) solo con le seguenti modalità:

- posa di nuovo elemento di tenuta direttamente all'estradosso di quello esistente senza inserimento di ulteriore strato termoisolante + eventuale protezione (qualsiasi tipo, a condizione che ne sia valutata attentamente la compatibilità chimico-fisica con i materiali direttamente a contatto ed il suo peso con la portata della copertura);
- posa di nuovo elemento di tenuta direttamente all'estradosso di quello esistente con inserimento di nuovo strato termoisolante, posizionato all'estradosso del nuovo elemento di tenuta (isolamento termico a "tetto rovescio") + protezione pesante mobile o fissa (dopo avere valutato attentamente la compatibilità chimico-fisica con i materiali direttamente a contatto ed il suo peso con la portata della copertura);
- posa di elemento di tenuta all'estradosso di quello esistente, previa interposizione di nuovo elemento termoisolante (isolamento termico a "tetto caldo") + successiva eventuale protezione (qualsiasi tipo, a condizione che ne sia valutata attentamente la compatibilità chimico-fisica con i materiali direttamente a contatto ed il suo peso con la portata della copertura);
- posa di elemento di tenuta all'estradosso di quello esistente, previa interposizione di nuovo elemento termoisolante (isolamento termico a "tetto caldo") di tipo pendenziato (per creazione di strato di pendenze o per correzione di quello esistente) + successiva eventuale protezione (qualsiasi tipo, a condizione che ne sia valutata attentamente la compatibilità chimico-fisica con i materiali direttamente a contatto ed il suo peso con la portata della copertura).

In nessun caso la posa del nuovo elemento di tenuta e/o la posa del nuovo strato termoisolante potranno essere precedute dalla posa di un massetto delle pendenze cementizio, alleggerito o meno, per gli stessi motivi precedentemente indicati (possibile ritenzione, nello spessore del massetto delle pendenze d'acqua di getto e meteorica caduta in corso d'opera).

2.4.3. Conseguenze che potrebbero avvenire a causa del non corretto posizionamento del massetto delle pendenze nel sistema di copertura impermeabile

La presenza di acqua all'interno del massetto delle pendenze, se impossibilitata a scolare all'intradosso, per la presenza di uno strato anche parzialmente impermeabile (impermeabilizzazione provvisoria o strato schermo/barriera al vapore) può causare i seguenti inconvenienti:

- Infiltrazioni nei locali sottostanti attraverso discontinuità (difetti di saldature o danneggiamenti meccanici) della tenuta idraulica dello strato impermeabile, con massima difficoltà nell'individuazione della causa reale del fenomeno (discontinuità dell'elemento di tenuta o acqua ritenuta nel massetto delle pendenze?) e quindi anche nell'operare eventuali interventi di riparazione.
- Gelività del massetto delle pendenze in caso di sistema di copertura senza isolamento termico, con conseguente fessurazione della sua superficie.
- Riduzione del potere termoisolante del sistema di copertura (se termoisolato) conseguentemente all'acqua presente, per imbibizione, nello spessore dei pannelli termoisolanti, se posizionati sotto il massetto delle pendenze.
- Riduzione del potere termoisolante del sistema di copertura (se termoisolato) conseguentemente all'acqua presente, per imbibizione, nello spessore dei pannelli termoisolanti, se posizionati sopra il massetto delle pendenze a causa dell'evaporazione e successiva condensazione dell'acqua ritenuta nel massetto delle pendenze.
- Sottopressione di vapore acqueo all'intradosso dell'elemento di tenuta, con possibile formazione di bolle e on-